



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS - CSHNB
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



ANTÔNIA RAFAELA VIANA DA SILVA

**FORMAS LARVAIS DE TREMATÓDEOS PARASITAS DE MOLUSCOS DO RIO
GUARIBAS, MUNICÍPIO DE PICOS, PIAUÍ**

**PICOS
2021**

ANTÔNIA RAFAELA VIANA DA SILVA

**FORMAS LARVAIS DE TREMATÓDEOS PARASITAS DE MOLUSCOS DO RIO
GUARIBAS, MUNICÍPIO DE PICOS, PIAUÍ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros como requisito à obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Tamaris Gimenez Pinheiro

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Campus Senador Helvídio Nunes de Barros
Biblioteca Setorial José Albano de Macêdo
Serviço de Processamento Técnico

S586f Silva, Antônia Rafaela Viana da
Formas larvais de trematódeos parasitas de moluscos do Rio Guaribas,
município de Picos, Piauí / Antônia Rafaela Viana da Silva – 2021.

Texto digitado

Indexado no catálogo *online* da biblioteca José Albano de Macêdo-
CSHNB

Aberto a pesquisadores, com as restrições da biblioteca

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal
do Piauí, Licenciatura em Ciências Biológicas, Picos-PI, 2021.

“Orientadora: Dra. Tamaris Gimenez Pinheiro”.

1. Mollusca-Nordeste. 3. Parasitismo. 4. Semiárido. 5. Trematoda.
I. Pinheiro, Tamaris Gimenez. II. Título.

CDD 594

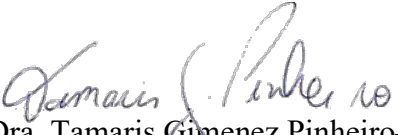
ANTÔNIA RAFAELA VIANA DA SILVA


**FORMAS LARVAIS DE TREMATÓDEOS PARASITAS DE MOLUSCOS DO RIO
GUARIBAS, MUNICÍPIO DE PICOS, PIAUÍ**


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção de grau de Licenciada em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros.

Orientadora: Profa. Dra. Tamaris Gimenez Pinheiro

Banca Examinadora:


Profa. Dra. Tamaris Gimenez Pinheiro – Orientadora
Universidade Federal do Piauí - UFPI


Profa. Dra. Suzana Gomes Lopes – Membro 1
Universidade Federal do Piauí - UFPI


Prof. Msc. Tatiana Franciely Chupel – Membro 2
Instituto Federal de Mato Grosso- IFMT

Aprovado em 13/07/2021

AGRADECIMENTOS

Aqui expresso os meus sinceros agradecimentos a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho:

Agradeço a Deus por ter sido minha força e amparo durante esses anos de graduação, que me permitiu ressignificar situações e não me deixou desistir desse sonho.

Aos meus pais, por terem sido os meus maiores apoiadores, por acreditarem em mim e fazerem o possível para que eu chegasse a esse momento. Ao meu irmão, que sempre acreditou na minha capacidade e confiou no meu potencial. Aos meus tios e tias, por nunca duvidarem desse momento, por toda a confiança depositada e por terem me incentivado a buscar o ensino superior.

À Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, por oferecer a sua sede e garantir o acesso ao ensino gratuito e de qualidade. Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, IFPI - *campus* Picos, pelo apoio logístico para a realização da pesquisa.

À minha orientadora, Profa. Dra. Tamaris Gimenez Pinheiro, eu dedico todo o meu respeito, carinho e admiração. Agradeço por todo o empenho, dedicação e paciência durante esses anos. Obrigada por ser um exemplo de profissional e de ser humano. Ao Prof. Dr. Edson Lourenço da Silva por toda ajuda, disponibilidade e acolhimento durante o desenvolvimento da pesquisa no Laboratório de Biologia do IFPI de Picos.

Ao Núcleo de Pesquisa LAPEDONE, grupo ao qual participei no decorrer da graduação. Aos integrantes da divisão de Malacologia, pelo auxílio nas coletas e nas triagens realizadas no laboratório. Em especial a Karina Ketelen, que esteve comigo durante os sábados de coletas no Rio Guaribas, e ao João Hemerson, que foi meu companheiro de trabalho nesse período. Obrigada por dividirem comigo as lutas, conquistas e aprendizados. Obrigada também aos demais integrantes do grupo “Malacos”, aos da graduação e aos alunos do Ensino Médio, por terem contribuído com a pesquisa e por toda parceria e trabalho realizado em grupo.

Aos meus colegas de turma, por terem dividido a correria da universidade e os sorrisos nos corredores, em especial ao “quarteto” e aos integrantes da “panelinha”. Muito obrigada por estarem presentes nessa etapa tão importante da minha vida. Agradeço por terem compartilhado comigo os momentos tristes e felizes, em especial Vitor Neto, Matheus Loiola, Daniela, Tiago, Marco Aurélio, Natália, Fellipe, Hugo, Marcos Aquino, Viviany e a todos os integrantes do “GX”.

RESUMO

Trematódeos digenéticos são metazoários parasitas que apresentam ciclos biológicos complexos envolvendo mais de um hospedeiro. A reprodução sexuada destes organismos ocorre em hospedeiros definitivos, geralmente vertebrados, e a reprodução assexuada em hospedeiros intermediários, dos quais, espécies de moluscos figuram como os mais importantes. Dentre as classes pertencentes ao filo Mollusca, Gastropoda é a que merece destaque, pois seus membros são hospedeiros intermediários de parasitos causadores de diversas helmintoses de interesse médico e veterinário. Assim, estudos envolvendo o levantamento, identificação e reconhecimento das interações em que estão envolvidos são de enorme importância. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi identificar os tipos cercarianos parasitos de moluscos gastrópodes do trecho urbano do Rio Guaribas, município de Picos, Piauí, a fim de subsidiar discussões sobre as relações com outros organismos envolvidos em seu ciclo biológico. Os moluscos foram coletados mensalmente entre os meses de agosto de 2018 e março de 2020, no período diurno em cinco estações estabelecidas ao longo do rio. Concomitante às coletas dos moluscos foi feita a caracterização ambiental mensal das estações por meio da aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida (PAR). Para a obtenção de cercárias, os caramujos foram submetidos à foto estimulação com lâmpada incandescente por um período de quatro horas por dia, por três dias consecutivos, com temperatura entre 35 e 38°C. Um total de 2.848 caramujos vivos foram amostrados, os quais foram distribuídos nas espécies *Melanoides tuberculata* (Thiaridae), *Biomphalaria straminea* (Planorbidae), *Drepanotrema cimex* (Planorbidae), *Pomacea canaliculata* (Ampullariidae) e *Physella acuta* (Physidae). As quatro primeiras espécies foram responsáveis pela liberação de três tipos cercarianos: *Distoma brevifurcata* afaaringeada, Xifidiocercaria e Equinostoma. As condições de sazonalidade e de uso e ocupação do habitat foram os fatores que favoreceram as ocorrências dos caramujos e trematódeos no Rio Guaribas. Os dados obtidos revelaram que os estudos parasitológicos na região são promissores tendo em vista o ineditismo de registros de Xifidiocercária, grupo Virgulata para *P. canaliculata* e Equinostoma para *D. cimex* no Brasil. A presença de espécies de caramujos de interesse médico-veterinário na área de coleta é um fator que merece ser considerado para a criação de políticas públicas de vigilância em saúde no município, a fim de garantir a não instalação de doenças, já que o rio estudado é de uso múltiplo pela população.

Palavras-chave: Mollusca; Nordeste; Parasitismo; Semiárido; Trematoda.

ABSTRACT

Digenetic trematodes are parasitic metazoans that have complex biological cycles involving more than one host. Their sexual reproduction occurs in definitive hosts, generally vertebrates, and the asexual reproduction in the intermediate ones, among which mollusk species are the most important. Gastropoda is a class of the phylum Mollusca that deserves attention, as its members are intermediate hosts of trematodes of medical and veterinary interest. Thus, studies involving the survey, identification, and recognition of interactions in which they are involved are of enormous importance. The objective of this work was to identify the cercariae types that parasitize gastropod mollusks from the urban stretch of Guaribas River, municipality of Picos, Piauí, to support discussions on the relationships with other organisms involved in their biological cycle. The mollusks were collected monthly between August 2018 and March 2020, during the diurnal period in five stations established along the river. Concomitant to the mollusk collections, a monthly environmental characterization of the stations was carried out through the application of a Rapid Assessment Protocol (RAP). To obtain cercariae, the snails were subjected to photostimulation with an incandescent lamp for four hours a day, for three consecutive days, at a temperature between 35 and 38°C. A total of 2,848 live snails were sampled, which were distributed in the species *Melanoides tuberculata* (Thiaridae), *Biomphalaria straminea* (Planorbidae), *Drepanotrema cimex* (Planorbidae), *Pomacea canaliculata* (Ampullariidae), and *Physella acuta* (Physidae). The first four species were responsible for the release of three cercarian types: Brevifurcate pharyngeal distome, Xiphidiocercariae, and Echinostoma. Seasonal conditions, use and occupation of the habitat were the factors that favored the occurrence of snails and trematodes in the Guaribas River. The data obtained revealed that the parasitological studies in the region are promising, considering the unprecedented records of Xiphidiocercariae, Virgulate group for *P. canaliculata*, and Echinostoma for *D. cimex* in Brazil. The presence of snail species of medical-veterinary interest in the collection area is a factor that deserves to be considered for the creation of public health surveillance policies in the municipality, to ensure that diseases do not occur since the river studied is from multiple-use by the population.

Keywords: Mollusca; Northeast; Parasitism; Semiarid; Trematoda.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** – (A) Localização aproximada e imagens das estações de coleta estabelecidas no trecho urbano do Rio Guaribas; (B) Localização e área do município de Picos, Piauí, Brasil....18
- Figura 2** – Abundância dos moluscos coletados no Rio Guaribas, município de Picos, Piauí e precipitação média na região no período de agosto de 2018 a março de 2020.....21
- Figura 3** – Abundância dos moluscos coletados no Rio Guaribas, município de Picos, Piauí em cada estação. Estação 1: Bairro Canto da Várzea; Estação 2: Bairro Passagem das Pedras; Estação 3: Bairro Centro; Estação 4: Bairro Boa sorte; Estação 5: Bairro Ipueiras.....22
- Figura 4** – Tipos cercarianos liberados por *Biomphalaria straminea*, *Drepanotrema cimex*, *Melanooides tuberculata* e *Pomacea canaliculata* coletadas no Rio Guaribas, município de Picos, Piauí entre agosto de 2018 e março de 2020. (A) *Distoma brevifurcada* afaringeada; (B) Xifidiocercária; (C) *Echinostoma*.....23
- Figura 5** – Algumas características morfológicas do tipo cercariano *Distoma brevifurcada* afaringeada liberado por *Biomphalaria straminea* coletada no Rio Guaribas, município de Picos, Piauí, entre os meses de agosto de 2018 e março de 2020. (A) Furcas com espinhos nas membranas natatórias; (B) Região anterior com a presença da ventosa ventral, ocelos pigmentados e ausência de faringe. Oa: órgão anterior; Oc: Ocelos; Vv: Ventosa ventral.....23
- Figura 6** – Algumas características morfológicas do tipo cercariano Xifidicercaria liberado por *Melanooides tuberculata* e *Pomacea canaliculata* coletadas no Rio Guaribas, município de Picos, Piauí, entre os meses de agosto de 2018 e março de 2020. Est: Estilete; Vo: Ventosa oral; Vv: Ventosa ventral.....24
- Figura 7** – Algumas características morfológicas do tipo cercariano *Equinostoma* liberado por *Biomphalaria straminea* e *Drepanotrema cimex* coletadas no Rio Guaribas, município de Picos, Piauí, entre os meses de agosto de 2018 e março de 2020. Cc: Concreções circulares; CCe: Colar cefálico com espinhos; Ce: Cecos; Vo: Ventosa oral; Vv: Ventosa ventral.....24

Figura 8 – Espécies de moluscos (com as respectivas escalas de tamanho) infectados por larvas de trematódeos no Rio Guaribas, município de Picos, Piauí. (a) *Drepanotrema Cimex*, 1 mm; (b) *Melanoides tuberculata*, 10mm; (c) *Pomacea canaliculata*, 10mm; (d) *Biomphalaria straminea*, 10 mm.....25

Figura 9 - Estado de conservação mensal do Rio Guaribas obtido por meio do Protocolo de Avaliação Rápida e precipitação média mensal do município de Picos, Piauí, entre os meses de agosto de 2018 e março de 2020.....26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tipos cercarianos liberados de acordo com o mês e estação instalada no leito do Rio Guaribas, município de Picos, Piauí. Estação 1: Bairro Canto da Várzea; Estação 2: Bairro Passagem das Pedras; Estação 3: Bairro Centro; Estação 4: Bairro Boa sorte; Estação 5: Bairro Ipueiras; 1: Presente; 0: Ausente.....	25
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral	13
2.2 Objetivos específicos	13
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 Filo Platyhelminthes	14
3.2 Classe Trematoda	14
3.3 Trematódeos digenéticos	15
3.4 Tipos cercarianos	15
3.4.1 Distoma brevifurcada afaringeada	15
3.4.2 Xifidiocercária	16
3.4.3 Equinostoma	16
4 METODOLOGIA	17
4.1 Área de coleta	17
4.2 Coleta dos caramujos	17
4.3 Triagem dos caramujos e identificação das cercárias	19
4.4 Avaliação Rápida do Ambiente	19
5 RESULTADOS	21
5.1 Malacofauna e trematódeos associados	21
5.2 Avaliação rápida do ambiente	26
6 DISCUSSÃO	27
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	31
APÊNDICE A – PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA	39
APÊNDICE B – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE AS FORMAS LARVAIS ENCONTRADAS NO RIO GUARIBAS, PICOS, PIAUÍ	40

1 INTRODUÇÃO

Os trematódeos digenéticos são metazoários parasitos que apresentam ciclos biológicos complexos, nos quais a reprodução sexuada ocorre nos hospedeiros definitivos, geralmente vertebrados, e a reprodução assexuada em hospedeiros intermediários invertebrados, na maior parte das vezes espécies de moluscos gastrópodes ou bivalves. Um grande número de espécies envolve em seus ciclos de vida mais de um hospedeiro intermediário (CRIBB, 2013; CROTTI, 2013; PINTO; MELO, 2013; HICKMAN JR. *et al.*, 2016; TOLEDO; FRIED, 2017).

Os moluscos gastrópodes se infectam ativamente, quando ocorre a penetração de miracídios, ou passivamente, pela ingestão de ovos larvados do parasito, iniciando a reprodução assexuada. A partir dos miracídios originam-se os esporocistos, estágios de desenvolvimento responsáveis pela produção de cercárias (ESCH; BARGER; FELLIS, 2002; SUKHDEO; SUKHDEO, 2004). São as cercárias as responsáveis pela manutenção do ciclo biológico por meio da transmissão destes parasitos aos segundos hospedeiros intermediários ou hospedeiros definitivos (PINTO; MELO, 2013). Neste último, o parasito se torna adulto e realizará a reprodução sexuada que tem como resultado a produção e liberação de ovos dos quais eclodirão os miracídios, dando continuidade ao ciclo de vida do parasito.

As cercárias são de vida livre e emergem dos moluscos, geralmente, em grande número. Estão presentes, na maioria das vezes, em ambientes aquáticos, compondo o zooplâncton (COMBES *et al.*, 1994; PINTO; MELO, 2013; RODRIGUES *et al.*, 2017). Apresentam corpo ovalado ou alongado, podendo ter cauda simples ou bifurcada. Na sua maioria, estas larvas possuem duas ventosas, com disposição variável a depender do tipo cercariano (PINTO; MELO, 2013). O sistema digestório é necessariamente composto por boca, pré-faringe, faringe e esôfago, que se bifurca em cecos que podem ser curtos ou longos e terminam em fundo cego; glândulas de penetração com canalículos direcionados para a extremidade anterior são encontradas em várias espécies (PINTO; MELO, 2013).

Pirajá da Silva foi o primeiro a estudar as diversas formas larvais de trematódeos no país e descreveu *Cercaria blanchardi* Pirajá da Silva, 1912 a qual foi atribuída como forma larval do *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 por Adolfo Lutz anos mais tarde (BOAVENTURA *et al.*, 2002). Foi este último o pesquisador responsável por diversos outros estudos com as formas larvais de trematódeos o que permitiu a descrição de *Cercaria ocellifera* Lutz, 1917, proveniente do molusco *Biomphalaria tenagophila* (d' Orbigny, 1835) além da publicação da primeira chave de classificação de cercárias para Brasil, na qual considerou o grupo morfológico

das xifidiocercárias como o mais abundante (BOAVENTURA *et al.*, 2002). Diversos outros registros de moluscos límnicos parasitados por larvas de trematódeos voltaram a ocorrer a partir dos anos 1980 (SOUZA; MELO, 2012), mas não se tem conhecimento sobre a dimensão do impacto que elas podem causar na comunidade de moluscos nem na saúde pública (BRASIL, 2008).

Dentre as classes pertencentes ao filo Mollusca, Gastropoda é a que merece destaque, pois seus membros são hospedeiros intermediários transmissores da esquistossomose e de outras helmintoses importantes (DIAS, 2013; RODRIGUES *et al.*, 2017) como a fasciolose e a angiostrongilose abdominal (BRASIL, 2008).

Vários estudos com ênfase na epidemiologia da esquistossomose e outras helmintoses, com diversas outras larvas de trematódeos encontradas em diferentes espécies de moluscos e responsáveis pelo parasitismo de uma série de vertebrados, além do homem, já foram realizadas no Brasil (CARVALHO *et al.*, 2001a; 2001b; BOAVENTURA, 2002; THIENGO *et al.*, 2005; PINTO, 2013; PINTO; MELO, 2013; PINTO; MELO; BRANT, 2015; MIRANDA, 2016; CAMARRÃO, GUIMARÃES, 2021). No entanto para o estado do Piauí essas informações são escassas. Dessa forma, é importante afirmar que estudos envolvendo esses parasitos são de enorme importância, na medida em que se torna necessário o reconhecimento e a identificação desses seres, seu ciclo biológico e das interações em que estão envolvidos a fim de incrementar as informações sobre o grupo.

2 OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Identificar os tipos cercarianos parasitos de moluscos gastrópodes do trecho urbano do Rio Guaribas, município de Picos, Piauí.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar a identificação dos tipos cercarianos que parasitam os moluscos da área de interesse;
- Estabelecer a relação entre os tipos cercarianos e seus hospedeiros intermediários e as possíveis helmintoses que possam transmitir;
- Relacionar a diversidade dos tipos cercarianos com a diversidade e abundância de moluscos presentes nas áreas avaliadas e os meses de ocorrência destes;
- Relacionar a diversidade das larvas de trematódeos com as condições ambientais do Rio Guaribas;
- Apontar quais riscos esses trematódeos podem trazer à saúde ambiental e humana.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Filo Platyhelminthes

O Filo Platyhelminthes conta com representantes que possuem simetria bilateral, não segmentados, protostômios de corpo mole com uma extremidade anterior com órgãos sensitivos e de fixação (NEVES *et al.*, 2005). São animais achatados dorsoventralmente, sem celoma, com ou sem tubo digestivo, sem ânus, sem aparelho respiratório, sistema excretor tipo protonefrídico, com tecido conjuntivo preenchendo os espaços entre os órgãos (HICKMAN JR.; ROBERTS; LARSON, 2004; NEVES *et al.*, 2005). Os animais desse filo classificam-se em organismos de vida livre e em ecto ou endoparasitos, os quais estão distribuídos em quatro classes: Turbellaria, Monogenea, Trematoda e Cestoda (HICKMAN JR. *et al.*, 2016). Na classe Turbellaria são agrupados os platelmintos de vida livre, habitantes dos fundos de ambientes marinhos ou de água doce, podendo viver em pedras ou outros substratos duros e úmidos (HICKMAN JR. *et al.*, 2016). Os indivíduos das classes Monogenea, Trematoda e Cestoda são parasitos: a maior parte dos Monogenea é ectoparasito e todos os trematódeos e cestódeos são endoparasitos (HICKMAN JR. *et al.*, 2016; HICKMAN JR.; ROBERTS; LARSON, 2004).

3.2 Classe Trematoda

A classe Trematoda constitui o grupo mais diversificado do filo (Cheng 1986) e reúne os integrantes das subclasses Aspidobothrea Burmeister, 1856 e Digenea Van Beneden, 1858 (LEAL-ZANCHET; AMATO 2016), das quais esta última se destaca pelo grande número de espécies (ESCH; BARGER; FELLIS, 2002; POULIN; MORAND, 2004). Os trematódeos se caracterizam por possuírem forma predominantemente foliácea, tendo na sua estrutura corporal uma ou mais ventosas (HICKMAN JR. *et al.*, 2016). No corpo dos trematódeos estão presentes as adaptações estruturais para o parasitismo, como vários tipos de glândulas de penetração ou glândulas que estão relacionadas ao material de encistamento, órgãos e ganchos de adesão (HICKMAN JR.; ROBERTS; LARSON, 2004).

3.3 Trematódeos digenéticos

Trematódeos digenéticos constituem o grupo mais diverso deste filo (CHENG, 1986), com uma estimativa de 15.000 a 25.000 espécies pertencentes a 2.500 gêneros e 150 famílias (ESCH; BARGER; FELLIS, 2002; POULIN; MORAND, 2004) com distribuição mundial (NEVES, 2016). Esses animais possuem um ciclo de vida complexo, tendo um primeiro hospedeiro - o intermediário - um molusco, e o definitivo, um animal vertebrado, com algumas espécies, como já mencionado, necessitando de um segundo ou terceiro hospedeiro intermediário para completar o ciclo de vida (PINTO; MELO, 2013). Os membros desse grupo parasitam quase todos os vertebrados, habitando, dependendo da espécie, uma grande amplitude de locais nos seus hospedeiros, podendo ser os tratos digestório, respiratório, circulatório, urinário e/ou reprodutor (HICKMAN JR.; ROBERTS; LARSON, 2004).

Quando em condições ideais de temperatura, luminosidade e oxigenação, o caramujo libera os parasitos no ambiente na forma larval de vida livre, denominada cercária (PINTO; MELO, 2013). Esta é responsável por infectar o hospedeiro definitivo ou um segundo hospedeiro intermediário, podendo ser novamente um molusco, artrópodes, anelídeos ou vertebrados (PINTO, 2013; PINTO; MELO, 2013). É no segundo hospedeiro intermediário que as metacercárias serão formadas e tornar-se-ão capazes de infectar um novo hospedeiro mediante a ingestão desse segundo (PINTO, 2013; PINTO; MELO, 2013).

3.4 Tipos cercarianos

Quando se trata da taxonomia das cercárias, as larvas de trematódeos são organizadas e identificadas em tipos morfológicos. Este sistema, considerado artificial, informal e temporário, é baseado em características básicas da morfologia das larvas que, por sua vez, pode corresponder a unidades taxonômicas distintas (PINTO; MELO, 2013). Dessa forma, a identificação do parasito em nível específico é uma tarefa difícil, cuja confirmação se faz com a finalização do ciclo biológico e/ou análises moleculares dessas larvas. A seguir será dada ênfase aos tipos cercarianos amostrados na presente pesquisa.

3.4.1 Distoma brevifurcada afaringeada

Esse tipo cercariano compreende larvas encontradas em moluscos gastrópodes, sendo produzidas por representantes da família Spirorchiidae e Schistosomatidae, sendo as espécies

da primeira família parasitos de quelônios e os da segunda de aves e mamíferos (PINTO; MELO, 2013). As cercárias desse tipo são de grande interesse pois podem corresponder ao *S. mansoni*.

3.4.2 Xifidiocercária

Tipo cercariano que possui larvas encontradas em gastrópodes aquáticos. Metacercárias são encontradas em larvas de insetos aquáticos e anfíbios (PINTO; MELO, 2013). Cinco grupos morfológicos são descritos para esse tipo cercariano: Grupo Armata, Grupo Microcotile, Grupo Ornata, Grupo Ubiquita e Grupo Virgulata, os quais podem ser atribuídos à oito famílias de trematódeos (PINTO; MELO, 2013).

3.4.3 Equinostoma

O tipo cercariano Equinostoma é encontrado em caramujos da classe Gastropoda, e tem sido atribuído às espécies das famílias Echinostomatidae e Psilostomidae. Na fase adulta podem parasitar diversas classes de vertebrados. Quando cercárias encistam-se em moluscos, peixes ou anfíbios (PINTO; MELO, 2013).

4 METODOLOGIA

4.1 Área de coleta

O estudo foi realizado no município de Picos, cidade situada na região centro-sul do Estado do Piauí, Região Nordeste do Brasil (FIG. 1). Está localizada a 306 Km da capital do Estado, possui cerca de 76.928 habitantes e é cortada pelo Rio Guaribas. Apresenta clima semiárido e a Caatinga como principal bioma (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2017).

O município pesquisado tem uma grande importância epidemiológica para a esquistossomose mansônica, pois foi considerada uma área endêmica para a doença (BRASIL, 2008). O fato de apresentar apenas 40,2 % dos domicílios com esgotamento sanitário (IBGE, 2017), torna a cidade ainda mais propícia para a propagação das enfermidades parasitárias relacionadas aos caramujos.

O Rio Guaribas é o principal corpo d'água da Bacia do Rio Guaribas que compreende os municípios de Bocaina, Sussuapara, Picos, Pio IX, Monsenhor Hipólito, Alagoinha, Francisco Santos, Santo Antônio de Lisboa, São José do Piauí, São Julião e Fronteiras (CARVALHO; FONSECA, 2010).

4.2 Coleta dos caramujos

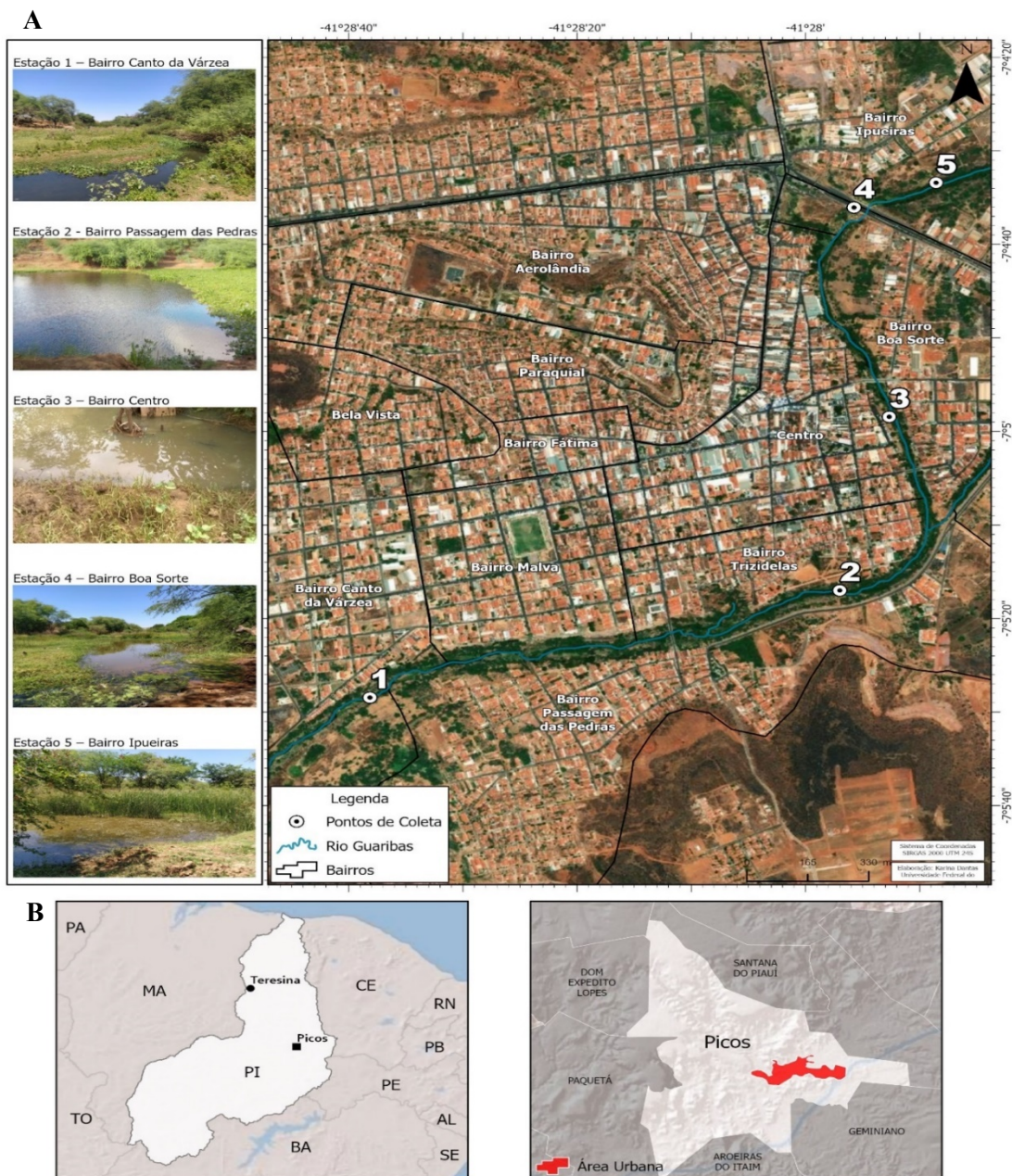
Os moluscos foram coletados mensalmente entre agosto de 2018 e março de 2020 no período diurno. Para a coleta, cinco estações (pontos) foram estabelecidas ao longo do trecho urbano do Rio Guaribas, município de Picos. Cada estação foi nomeada de acordo com o bairro em que se localizava, sendo eles: Centro, Ipueiras, Canto da Várzea, Passagem das Pedras e Boa Sorte (FIG. 2), respectivamente com 5.581, 3.588, 2.792, 2.140, 1.532 moradores, (POPULAÇÃO.NET, 2013). As estações localizaram-se sempre a 1 m de distância da margem distante pelo menos 100 m uma das outras. Para a obtenção das três amostras de cada estação também se respeitou a distância de cerca de 2 m entre cada uma delas.

Os animais foram coletados com o auxílio de uma peneira de metal acoplada a uma haste de madeira de 1,5 m de comprimento, a qual foi mergulhada cinco vezes até atingir a porção superficial do fundo do rio. Todo o material obtido foi armazenado em potes de plástico, devidamente identificados, juntamente com a água do local. Todo o material foi transportado

até o Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí, IFPI - *campus* Picos.

Os procedimentos de coleta e transporte dos animais foram realizados com a autorização do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), através do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), número de licença 60423-5.

Figura 1 – (A) Localização aproximada e imagens das estações de coleta estabelecidas no trecho urbano do Rio Guaribas; (B) Localização e área do município de Picos, Piauí, Brasil.



Fonte: Elaborada por Spanghero (2021) a partir de informações fornecidas pela autora.

4.3 Triagem dos caramujos e identificação das cercárias

No laboratório foi feita a retirada dos moluscos do substrato em que estavam aderidos. Os animais vivos foram separados dos que estavam mortos, contados e identificados até o nível específico, segundo Simone (2006). Os animais foram armazenados em potes de plástico com água livre de cloro, alimentados com alface e expostos à luz artificial incandescente por um período de quatro horas por dia, em uma estufa, para que a temperatura se mantivesse em torno de 35 a 38°C, objetivando a liberação de cercárias. Após esse período, a água dos potes era analisada sob microscópio estereoscópio para observação dos trematódeos. Esse procedimento de exposição à luz foi feito em três dias consecutivos. Após o procedimento de exposição à luz, os moluscos eram sacrificados e preservados em álcool a 70%.

As cercárias encontradas eram coletadas com auxílio de uma pipeta *Pasteur* e colocadas em tubos tipo *Eppendorfs*. Nesse tubo adicionavam-se gotas de água a 70°C e gotas de solução de formol a 10% (formalina) para morte e sedimentação das mesmas. O sobrenadante era retirado e a formalina novamente adicionada para preservação do material.

As cercárias eram transferidas para lâminas e coradas com solução de lugol e azul de metileno para identificação e a identificação realizada por meio da chave de identificação de Pinto e Melo (2013).

4.4 Avaliação Rápida do Ambiente

Para caracterização ambiental mensal das estações de coleta foi aplicado o Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) proposto por Sousa *et al.* (2020) (APÊNDICE A). Foram consideradas informações como:

o tipo principal de ocupação das margens; erosão próxima e/ou nas margens e assoreamento; alteração antrópica do entorno; presença e extensão da mata ciliar; presença de dejetos humanos e de animais; presença de animais domésticos; presença de plantas aquáticas; odor e cor da água, caracterização do fundo; tipo e odor do substrato; característica do fluxo da água; presença de animais silvestres (SOUSA *et al.*, 2020, p. 24).

Para cada parâmetro avaliado foi atribuído uma pontuação que variou de zero (para alterações acentuadas) a cinco (para alterações pouco acentuadas ou ausentes). Para a definição do estado de conservação mensal de cada estação utilizou-se a média da pontuação do PAR entre os pontos de observação seguindo a classificação: “i) **natural**, quando obtido valores entre 68 e 90 pontos; ii) **com alterações reduzidas**, quando atingida a pontuação entre 41 e 67

pontos; iii) **com alterações moderadas**, cuja pontuação variou entre 28 e 40 pontos; e iv) **com alterações extremas**, quando pontuado entre 0 e 27” (SOUSA *et al.*, 2020, p. 24). Além disso, foram tomadas as medidas de temperatura e profundidade da coluna d’água. Todos esses dados ambientais serviram de base para inferências sobre os fatores que podem influenciar a presença de caramujos infectados no rio analisado.

Os dados pluviométricos foram obtidos também mensalmente durante o período de aplicação do PAR por meio de consultas ao Sistema de defesa Agropecuária (SISDAGRO) desenvolvido pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

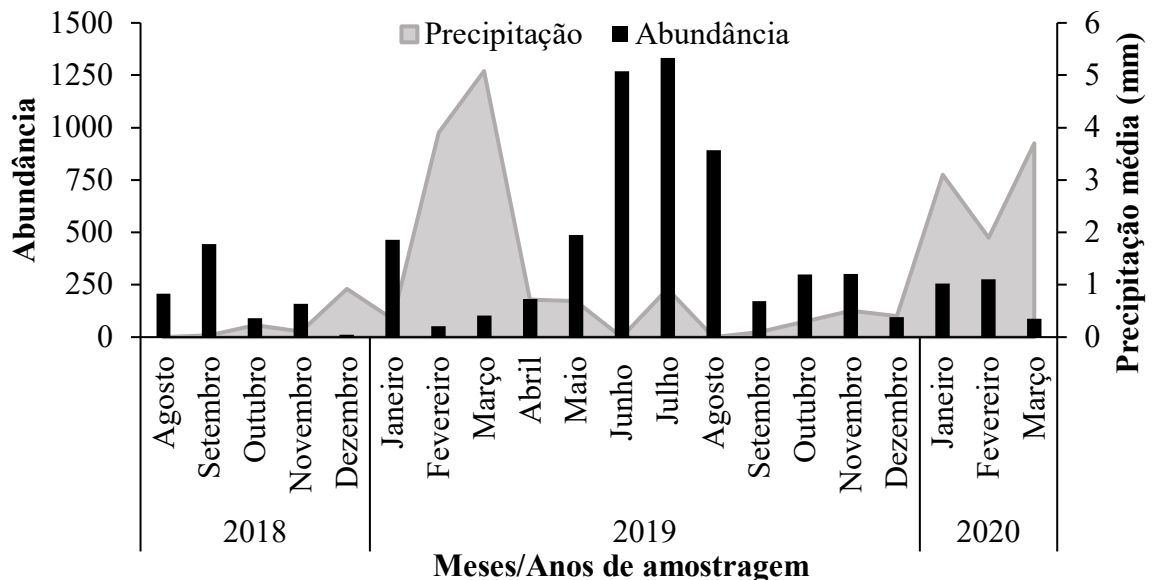
5 RESULTADOS

5.1 Malacofauna e trematódeos associados

Após os 20 meses de coleta, um total de 10.035 caramujos foram amostrados. Destes, 7.187 (71,7%) estavam vivos e 2.848 (28,3%) estavam mortos. Os moluscos vivos foram identificados como *Melanoides tuberculata* (O. F. Müller, 1774) (Thiaridae), *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) (Planorbidae), *Physella acuta* (Draparnaud, 1805) (Physidae), *Drepanotrema cimex* (Moricand, 1839) (Planorbidae) e *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1819) (Ampullariidae). *Melanoides tuberculata* foi a espécie mais abundante com 4.413 (61,5%) indivíduos, cerca de 1,6 vezes o total das demais espécies juntas, seguido de *B. straminea* com 1.890 indivíduos amostrados (26,3%), *D. cimex* com 528 (7,4%), *P. acuta* com 239 (3,3%) e *P. canaliculata*, a menos abundante, com 107 indivíduos (1,5%).

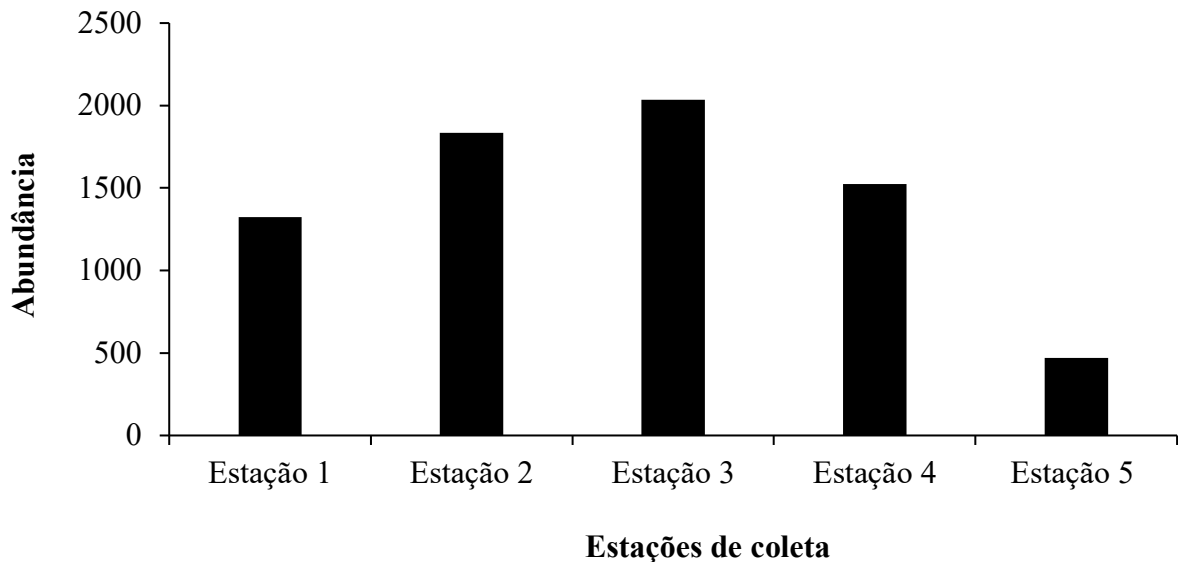
Houve uma variação na abundância dos moluscos ao longo dos meses de pesquisa, com 1.333 indivíduos coletados em julho de 2019, mês de maior abundância, e 12 espécimes em dezembro de 2018, mês de menor representatividade (FIG 2). Quanto a distribuição de moluscos entre as Estações amostradas, a Estação 3 apresentou o maior número de indivíduos (n = 2.035) e a Estação 5 os menores registros (n = 470) (FIG. 3). Na consulta aos dados pluviométricos, pode-se observar que a região apresentou uma grande variação na precipitação no decorrer dos meses amostrados (FIG. 2).

Figura 2 - Abundância dos moluscos coletados no Rio Guaribas, município de Picos, Piauí e precipitação média na região no período de agosto de 2018 a março de 2020.



Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Figura 3 – Abundância dos moluscos coletados no Rio Guaribas, município de Picos, Piauí em cada estação. Estação 1: Bairro Canto da Várzea; Estação 2: Bairro Passagem das Pedras; Estação 3: Bairro Centro; Estação 4: Bairro Boa sorte; Estação 5: Bairro Ipueiras.



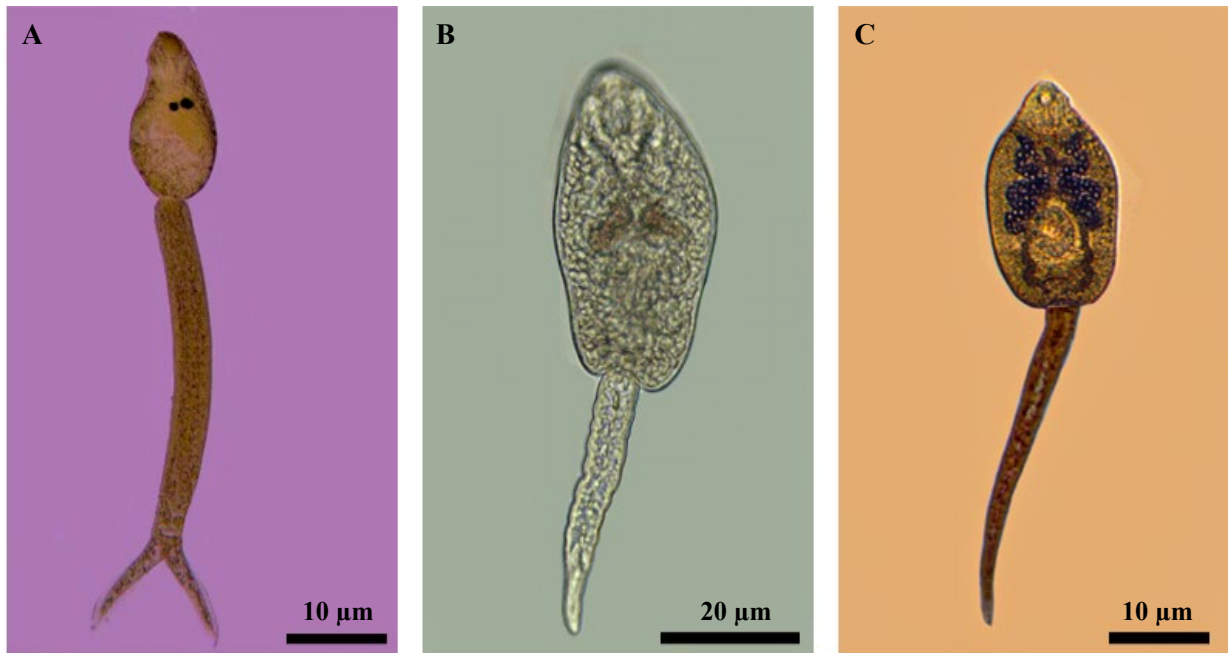
Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Durante o desenvolvimento da pesquisa, três tipos de formas larvais de trematódeos foram encontrados, sendo eles: *Distoma brevifurcata* afaringeada, *Xifidiocercaria* e *Equinostoma* (FIG. 4). O tipo *Distoma brevifurcata* afaringeada (FIGs. 4A e 5) foi detectado nos caramujos amostrados em 40% dos meses do estudo e em todas as estações (TAB. 1). Já *Xifidiocercaria* (FIGs. 4B e 6) e *Equinostoma* (FIGs. 4C e 7) ocorreram em 15% e 10% dos meses, respectivamente, e apenas em duas das estações (TAB. 1).

Das espécies de moluscos coletadas, *B. straminea*, *D. cimex*, *M. tuberculata* e *P. canaliculata* liberaram cercárias (FIG 8). O tipo cercariano *Distoma brevifurcata* afaringeada foi liberado por caramujos da espécie *B. straminea*. *Xifidiocercaria* emergiu de *M. tuberculata* e *P. canaliculata* e larvas do tipo *Equinostoma* foram liberadas por *B. straminea* e *D. cimex*.

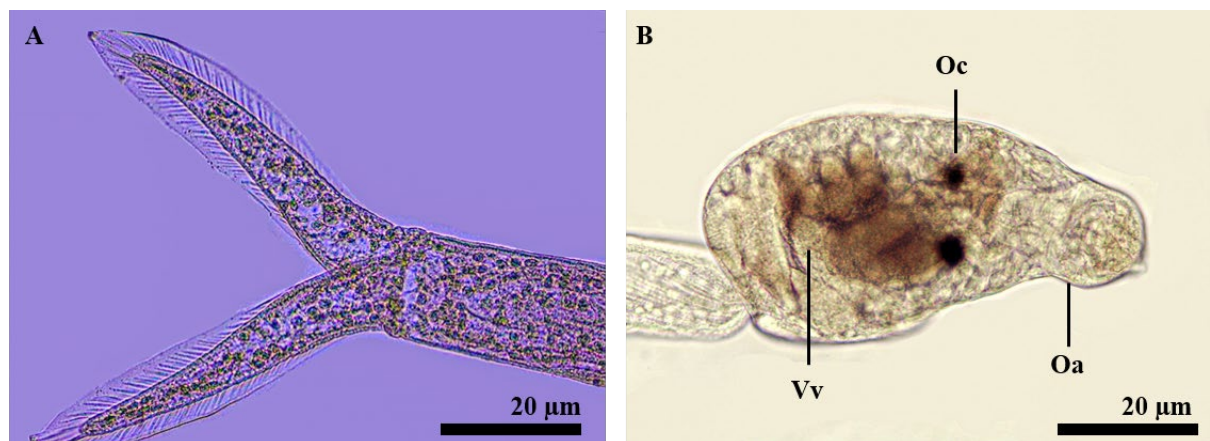
Houve a liberação de cercárias nos meses de agosto e setembro de 2018, janeiro, fevereiro, junho, julho, agosto e setembro de 2019 (TAB 1). As cinco estações de coleta apresentaram moluscos infectados no decorrer dos meses da pesquisa. A Estação 1 merece destaque, visto que foi a única que registrou a presença de caramujos parasitados pelas três formas larvais identificadas no estudo. As estações 2 e 5 registraram a presença de duas das formas larvais (TAB 1).

Figura 4 - Tipos cercarianos liberados por *Biomphalaria straminea*, *Drepanotrema cimex*, *Melanoides tuberculata* e *Pomacea canaliculata* coletadas no Rio Guaribas, município de Picos, Piauí entre agosto de 2018 e março de 2020. (A) *Distoma brevifurcada* afaringeada; (B) Xifidiocercária; (C) Echinostoma.



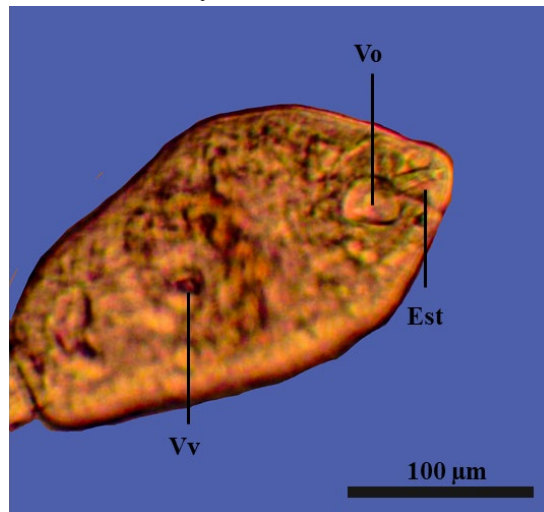
Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Figura 5 - Algumas características morfológicas do tipo cercariano *Distoma brevifurcada* afaringeada liberado por *Biomphalaria straminea* coletada no Rio Guaribas, município de Picos, Piauí, entre os meses de agosto de 2018 e março de 2020. (A) Furcas com espinhos nas membranas natatórias; (B) Região anterior com a presença da ventosa ventral, ocelos pigmentados e ausência de faringe. Oa: órgão anterior; Oc: Ocelos; Vv: Ventosa ventral.



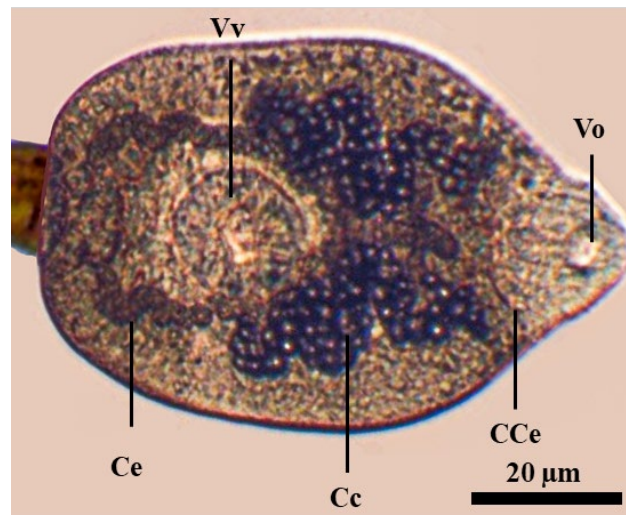
Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Figura 6 - Algumas características morfológicas do tipo cercariano Xifidicercaria liberado por *Melanoides tuberculata* e *Pomacea canaliculata* coletadas no Rio Guaribas, município de Picos, Piauí, entre os meses de agosto de 2018 e março de 2020. Est: Estilete; Vo: Ventosa oral; Vv: Ventosa ventral.



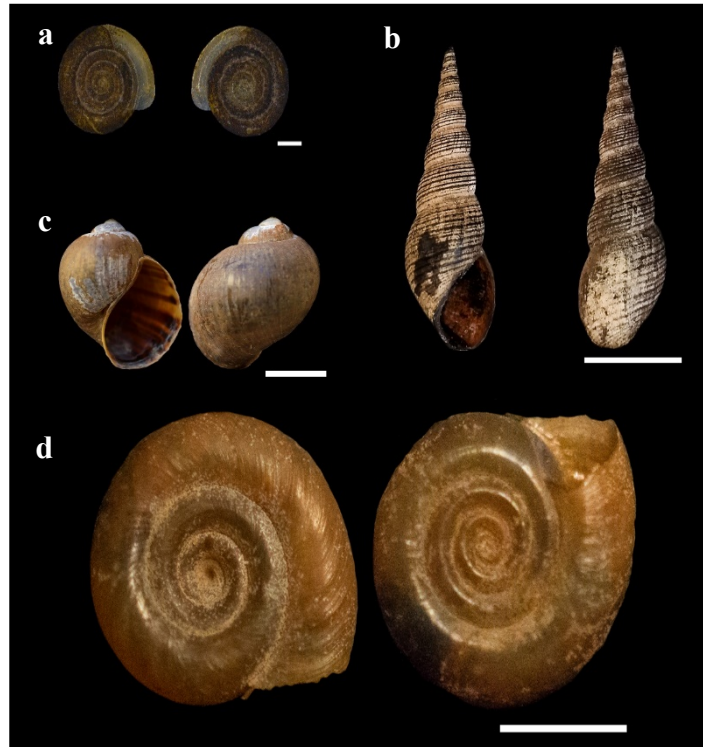
Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Figura 7 - Algumas características morfológicas do tipo cercariano Equinostoma liberado por *Biomphalaria straminea* e *Drepanotrema cimex* coletadas no Rio Guaribas, município de Picos, Piauí, entre os meses de agosto de 2018 e março de 2020. Cc: Concreções circulares; CCe: Colar cefálico com espinhos; Ce: Cecos; Vo: Ventosa ora; Vv: Ventosa ventral.



Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Figura 8 - Espécies de moluscos (com as respectivas escalas de tamanho) infectados por larvas de trematódeos no Rio Guaribas, município de Picos, Piauí. (a) *Drepanotrema cimex*, 1 mm; (b) *Melanoides tuberculata*, 10 mm; (c) *Pomacea canaliculata*, 10 mm; (d) *Biomphalaria straminea*, 10 mm.



Fonte: Adaptada de Leal (2021).

Tabela 1 - Tipos cercarianos liberados de acordo com o mês e estação instalada no leito do Rio Guaribas, município de Picos, Piauí. Estação 1: Bairro Canto da Várzea; Estação 2: Bairro Passagem das Pedras; Estação 3: Bairro Centro; Estação 4: Bairro Boa sorte; Estação 5: Bairro Ipueiras; 1: Presente; 0: Ausente.

TIPO CERCARIANO	MÊS/ANO DE LIBERAÇÃO									ESTAÇÃO				
	2018		2019					2020		1	2	3	4	5
	AGO	SET	JAN	FEV	JUN	JUL	AGO	SET	MAR					
Distoma brevifurcada afaringeada	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinostoma	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Xifidiocercária	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0

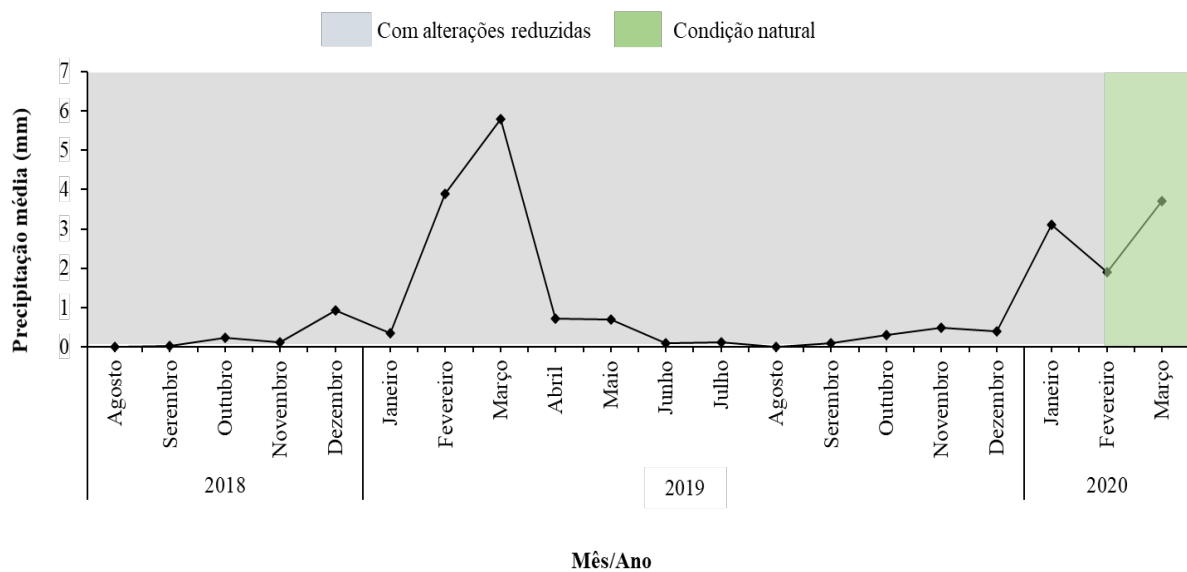
Fonte: Elaborada pela autora (2021).

5.2 Avaliação rápida do ambiente

Em relação aos dados referentes à Avaliação Rápida do Ambiente, o Rio Guaribas permaneceu em condições de alterações reduzidas na maioria dos meses amostrados, apresentando condições naturais apenas nos meses de fevereiro e março de 2020 (FIG. 9).

Os fatores que contribuíram para essa classificação em condição alterada foram, principalmente, o despejo de esgoto doméstico, acúmulo de matéria orgânica e eutrofização. Além disso, a aplicação do PAR permitiu registrar uma redução expressiva no volume e fluxo da água e da cobertura vegetal das margens em decorrência do período de estiagem.

Figura 9 - Estado de conservação mensal do Rio Guaribas obtido por meio do Protocolo de Avaliação Rápida e precipitação média mensal no município de Picos, Piauí, entre os meses de agosto de 2018 e março de 2020.



Fonte: Elaborada pela autora (2021).

6 DISCUSSÃO

Distoma brevifurcada afaringeada se mostrou o mais frequente, pois foi notificado em todas as estações e apareceu em grande parte dos meses avaliados. Esse tipo cercariano, caracterizado pela presença de espinhos nas membranas natatórias das furcas (FIG. 5A), tem sido atribuído à trematódeos pertencentes à família Spirorchiidae (SOUZA; MELO, 2012; PINTO; MELO, 2013; SILVA; MELO, 2013). Esse tipo morfológico já foi encontrado parasitando *B. straminea* (PINTO; MELO; BRANT, 2015; ZANARDI, 2018), além de outras espécies de moluscos do gênero *Biomphalaria*, como *B. tenagophila* (Orbigny, 1835) (CARRAMÃO; GUIMARÃES, 2021) e *B. glabrata* (Say, 1818) (SOUZA *et al.*, 2010; PINTO; MELO; BRANT, 2015; ZAMARDI, 2019) (APÊNDICE B).

Os parasitos que possuem cercárias do tipo *Distoma brevifurcada* afaringeada possuem como hospedeiro definitivo quelônios (PINTO; MELO, 2013). Um fato que pode justificar a presença dessa cercária no Rio Guaribas é a ocorrência da espécie de cágado *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) (Testudines, Chelidae) na região. Esse cágado possui pequeno porte e tem uma ampla distribuição geográfica, podendo ser encontrado desde a Amazônia, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia até o norte da Argentina, Paraguai e Uruguai (RUEDA-ALMONACID *et al.* 2007). Esse animal é bastante comum nos locais de coleta e se favorecem com o aumento de chuvas e condições eutrofizadas de rios em perímetro urbano (BENÍCIO; FONSECA, 2014).

Xifidiocercaria é um tipo morfológico de larvas composto por pequenas cercárias que, como já foi mencionado, podem ser distribuídas em cinco subgrupos de acordo com aspectos morfológicos. As cercárias encontradas no Rio Guaribas sugerem pertencer ao Grupo Virgulata, cujas larvas se caracterizam por possuírem o corpo mais longo do que largo, presença de estilete ou lanceta na região da ventosa oral, ventosa oral maior que a ventosa ventral, porção posterior da ventosa oral com discreta estrutura lembrando o órgão vírgula (FIG. 6). Segundo Pinto e Melo (2013), esse grupo engloba os parasitos da família Lecithodendriidae, que têm como hospedeiro definitivo morcegos e segundo hospedeiro intermediário insetos. Apesar dos diversos registros desse tipo cercarianos parasitando várias espécies de caramujos, incluindo espécies do gênero *Pomacea* e *M. tuberculata* (APÊNDICE B), como no presente estudo, a presença do tipo Virgulata foi relatado apenas por Lopes *et al.* (2021) para *M. tuberculata* e Miranda *et al.* (2016) para uma espécie de *Pomacea* não identificada. Assim, esse pode ser o primeiro registro de Xifidiocercária, Grupo Virgulata, para *P. canaliculata* no Brasil.

Equinostoma constitui o tipo larval de trematódeos parasitas intestinais de aves e mamíferos (FREZZA *et al.*, 2017). Para o Estado do Piauí esse tipo cercariano foi encontrado parasitando *B. glabrata* em uma pesquisa realizada em Parnaíba (PARAENSE; ARAÚJO, 1974) e emergindo de *B. straminea* em estudos já realizados em outros estados (KOMMA; ALVES, 1970; BARBOSA, 2011; PINTO, 2013) sendo o recente trabalho de Silva *et al.* (2021) o primeiro para a região Nordeste, estado do Alagoas. Assim, os resultados obtidos na presente pesquisa ampliam a ocorrência desse parasito para a região, incluindo os caramujos do Piauí. Quanto a liberação desse tipo cercariano por *D. cimex*, trata-se do primeiro registro para o Brasil (APÊNDICE B). A presença dessa forma larval merece atenção, pois sua forma adulta parasita diferentes classes de vertebrados, inclusive humanos, com relatos de casos de algumas espécies do gênero *Echinostoma* parasitando humanos na Ásia (PINTO; MELO, 2013).

Os resultados sugerem que os períodos sazonais característicos da região estudada influenciam na dinâmica de infecção dos caramujos por trematódeos. Diante de precipitações maiores (período de chuvas) há uma menor amostragem de caramujos, tendo em vista que esses são arrastados pela correnteza para outros sítios, podendo inclusive morrer durante esse transporte (FREITAS, 1974; TELES, 2005; SOUSA *et al.*, 2006). O mesmo processo ocorre com os outros hospedeiros e até com os parasitos, o que dificulta o contato entre esses organismos e a continuidade do ciclo biológico do trematódeo (ABDULKADIR; MAIKAIE; UMAR, 2018). Isso justifica o menor número de moluscos amostrados e, conseqüentemente, a menor confirmação de parasitismo.

Nos períodos de baixa pluviosidade (seca) houve a drástica diminuição do fluxo e volume de água do rio Guaribas, ocasionando a restrição dela à pequenos trechos, provocando, dessa forma, o adensamento das populações de hospedeiros (intermediários e definitivos), facilitando a transmissão de trematódeos, ocorrendo evento contrário do que já foi pontuado por Abdulkadir, Maikaje e Umar (2018). Essa informação explica a ocorrência de caramujos parasitados nos meses de menor precipitação obtida no presente estudo.

A forma de utilização e de ocupação do leito e margens do Rio Guaribas pela população humana, evidenciada pelo PAR, oferecem um ambiente propício para o estabelecimento da relação parasito-hospedeiro, influenciando também a ocorrência de caramujos contaminados em todas as estações de coletas, mesmo que em diferentes meses.

Quando foi verificado as condições ambientais do Rio Guaribas, as estações estavam com alterações reduzidas em 90% dos meses da pesquisa, apresentando um ambiente antropizado, isso significa dizer que estas possuíam características como: quantidade moderada de plantas aquáticas, turbidez da água, despejo de esgoto e lixo, presença de substrato lamoso,

o leve fluxo da água, a pequena extensão da mata ciliar e a presença de dejetos humanos e de animais na margem e no corpo hídrico, além de erosão. Esses fatores contribuem para que haja a alteração no ecossistema, podendo causar perda da biodiversidade, propagação de doenças e problemas sanitários veiculados a água (CARVALHO *et al.*, 2014, VARGAS, FERREIRA, 2012).

Em uma pesquisa realizada no Sudeste da Etiópia, Mereta *et al.* (2019) verificaram que os rios antropizados eram responsáveis pela maior diversidade de tipos cercarianos. A diversidade da fauna de trematódeos está relacionada com as condições favoráveis para a transmissão dos parasitos, tendo em vista que os locais com elevada interferência antrópica, intensa descarga de efluentes domésticos, juntamente com uma baixa conservação ambiental e a falta do serviço de saneamento básico, são classificadas como regiões de risco para a transmissão de parasitoses (TEIXEIRA; HELLER, 2002; MIRANDA *et al.* 2016; ABDULKADIR; MAIKAJE; UMAR, 2018). Essas informações servem de alerta para a importância do monitoramento permanente do Rio Guaribas tendo em vista que possui todas as condições para abrigar uma fauna ainda maior do que a revelada nesse estudo.

Teles (1996) e Valadão e Milvar-de-Andrade (1991) apontam que presença de espécies do gênero *Biomphalaria* em um corpo d'água, ausência de saneamento básico e população enquadrada em classes econômicas baixas residindo próximo a uma coleção hídrica como fortes indicadores para o estabelecimento da esquistossomose mansoni.

Reforça-se ainda mais a necessidade desse acompanhamento devido a presença de populações bem estabelecidas de *B. straminea* e *M. tuberculata*. Isso porque a primeira espécie é considerada o principal vetor de *S. mansoni* na região Nordeste e o município de Picos apontado como cidade focal para essa enfermidade, anos atrás (BRASIL, 2008). Com relação ao caramujo invasor *M. tuberculata*, este já foi descrito como responsável por causar doenças em humanos e outros animais (ABÍLIO *et al.*, 2007; SANTOS *et al.*, 2012).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível registrar a presença de três tipos cercarianos e identificar que as condições de sazonalidade e de uso e ocupação do habitat são os fatores que favoreceram suas ocorrências no Rio Guaribas. O fato de haver a presença dessas larvas no local amostrado indica que este possui condições para que ocorra o desenvolvimento dos parasitos.

A presença de espécies de caramujos de interesse médico-veterinário é um fator que merece ser considerado para a criação de políticas públicas de vigilância em saúde no município, a fim de garantir a não instalação de doenças já que o rio estudado é de uso múltiplo pela população.

Os dados obtidos revelam que os estudos parasitológicos na região são promissores, tendo em vista o ineditismo das informações levantadas.

REFERÊNCIAS

- ABDULKADIR, F. M.; MAIKAJE, Y. A.; UMAR, Y. A. Cercarial diversity in freshwater snails from selected freshwater bodies and its implication for veterinary and public health in kaduna state, Nigeria. **International Journal of Animal and Veterinary Sciences**, v. 12, n.2, p. 52-58, 2018.
- ABÍLIO, F. J. P. *et al.* Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores de qualidade ambiental de corpos aquáticos da caatinga. **Revista Oecologia Brasiliensis**, v. 11, n. 3, p. 397 – 409, 2007.
- ARTIGAS P. T. *et al.* Levantamentos parasitológicos, em particular a esquistossomose mansônica, nas cidades de Itanhaém e Mongaguá (Litoral Sul do Estado de São Paulo). **Revista de Saúde Pública**, v. 4, n. 1, p. 35–43, 1970.
- BALAN, D. S. L.; MAGALHÃES, L. A.; PIEDRABUENA, A. E. Aspectos imunológicos e parasitológicos em *Biomphalaria tenagophila* infectadas por *Schistosoma mansoni* e outros Digenea. **Revista de Saúde Pública**, v. 27, n. 6, p. 421–429, 1993.
- BARBOSA, C. S. *et al.* Ecoepidemiologia da esquistossomose urbana na ilha de Itamaracá, Estado de Pernambuco. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, p. 337-341, 2000.
- BARBOSA, F. S. **Aspectos da biologia de *Zigocotyle lunata* (Trematoda: Zygoctylidae) isolado em *Biomphalaria straminea* (Molusca: Planorbidae) oriundas de Iguatana, Minas Gerais, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Parasitologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.
- BENÍCIO, R. A.; FONSECA, M. G. **Guia ilustrado de anfíbios e répteis de Picos-Piauí.** EDUFPI: Teresina, 2014.
- BOAVENTURA, M. F. *et al.* Formas larvais de Trematoda provenientes de gastrópodes límnicos da microrregião Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. **Revista Lundiana**, v. 3, n. 1, p. 45-49, 2002.
- BRASIL. **Vigilância e controle de moluscos de importância epidemiológica: diretrizes técnicas: Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE).** Brasília, DF: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. 2008. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2015/agosto/14/vigilancia-controle-moluscos-import-epidemio-2ed.pdf>. Acesso em: 15 maio 2021.
- CAMARRÃO, N. J. Z.; GUIMARÃES, M. C. A. Trematódeos emergentes de moluscos dulciaquícolas coletados em valas, no município de Peruíbe, estado de São Paulo, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 12, p. 1-10, 2021.
- CAMPOS, G. S. Levantamento malacológico, identificação de moluscos e cercárias transmissoras de *Schistosoma mansoni* do município de Arcos - MG. **Revista Conexão Ciência I**, v. 14, n 3, p. 37-46, 2019.

CANTANHEDE, S. P. D. Freshwater gastropods of the Baixada Maranhense Microregion, an endemic area for schistosomiasis in the State of Maranhão, Brazil: I - qualitative study. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 47, n. 1, p. 79-85, 2014.

CARVALHO, E. M. *et al.* Utilização de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em ambientes lóticos. **Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais**, v. 5. 1, p. 129-139, 2014.

CARVALHO, G. A. *et al.* Búsqueda de xifidiocercarias (Trematoda) en moluscos de agua dulce recolectados en nueve municipios del estado de São Paulo, Brasil. **Boletín Chileno de Parasitología**, v. 56, n. 1/2, p. 3–9, 2001a.

CARVALHO, G.A. *et al.* Estudios morfométricos y biológicos de xifidiocercarias (Trematoda) provenientes de la infección natural de *Lymnaea columella* Say, 1817 (Basommatophora, Lymnaeidae) y *Biomphalaria tenagophila* Orbigny, 1835 (Basommatophora, Planorbidae) recolectados en Miracatu, estado São Paulo, Brasil. **Boletín Chileno de Parasitología**, v. 56, n. 3/4, p. 59–65, 2001b.

CARVALHO, L. D.; FONSECA, M. G. Variação sazonal de *Biomphalaria straminea* (Mollusca, Planorbidae) em três localidades de importância epidemiológica no município de Picos, Piauí. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA II SEMINÁRIO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO, 19., 2010, Teresina. **Anais [...]** Teresina: Universidade Federal do Piauí. 2010.

CASTRO, E. S. *et al.* Diversidade de trematódeos digenéticos parasitas de *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774) (Gastropoda: Thiaridae) provenientes de Itainópolis, Piauí, Brasil. In: SEMANA DA BIOLOGIA DE ALTA FLORESTA, 13., 2020, Alta Floresta. **Anais [...]**. Alta Floresta: Universidade do Estado de Mato Grosso, 2020.

CHENG, Thomas. C. **General Parasitology**. 2. Ed. Florida: Academic Press, 1986.

CHICCHETO, J. R. M. *et al.* Molecular evidence of new freshwater turtle blood flukes (Digenea: Spirorchidae) in the intermediate snail host *Biomphalaria occidentalis* Paraense, 1981 in an urban aquatic ecosystem in Brazil. **Parasitology Research**, v. 120, p.133–143, 2020.

COMBES C. *et al.* Behaviours in trematode cercariae that enhance parasite transmission: patterns and processes. **Parasitology**, v. 109, p. 3-13, 1994.

COUTINHO, J. O. Índices de infestação natural dos planorbídeos pelas cercárias do *Schistosoma mansoni* na cidade do Salvador - Bahia. **Anais da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo**, v. 25, p. 23-53, 1950.

CRIBB, T. H. *et al.* Life cycle evolution in the Digenea: a new perspective from phylogeny. **Advances in Parasitology**, v. 54, p.197–254, 2003.

CROTTI, M. Digenetic trematodes: an existence as parasites. Brief general overview. **Microbiologia Medica**, v. 28, n. 2, p. 97-101, 2013.

- DIAS, T. O. **Composição da malacofauna da microrregião de Juiz de Fora, zona da mata**. 2013. 77 f. Dissertação. (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora- Minas Gerais, 2013.
- EDUARDO, J. M. *et al.* Gastrópodes dulciaquícolas e helmintos associados, em coleções hídricas de Santo André, São Paulo, Brasil. **Revista Biociências**, v. 18, n. 1, p. 22–34, 2012.
- ESCH, G. W.; BARGER, M. A.; FELLIS, K. J. The transmission of digenetic trematodes: style, elegance, complexity. **Integrative and Comparative Biology**, v. 42, p. 304-312, 2002.
- FREITAS, C. A. Situação atual da esquistossomose no Brasil. **Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais**, v. 24, p. 3-63, 1974.
- FREZZA, T. F. *et al.* Moluscos hospedeiros de trematódeos em lagoa urbana do município de Campinas, SP. **Interfaces Científicas – Saúde E Ambiente**, v. 6, p. 75-82, 2017.
- GRAULT, C. E. Potential spread of schistosomiasis in the periphery of greater metropolitan region of Rio de Janeiro. **Mémoires Instituto Oswaldo Cruz**, v. 93, p. 293-294, 1998.
- HECHINGER, R. F. LAFFERTY, K. D. Host diversity begets parasite diversity: bird final hosts and trematodes in snail intermediate hosts. **Proceedings Royal Society**, v. 272:1 059–1066, 2005.
- HICKMAN JR., C. P.; ROBERTS, L.S.; LARSON, A. **Princípios integrados de zoologia**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 846 p.
- HICKMAN JR., C. P. *et al.* **Princípios integrados de zoologia**. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. 1405 p.
- HSU, K. C.; LIE, K. J; BASCH, P. F. The life history of *Echinostoma rodriguesi* sp. n. (Trematoda: Echinostomatidae). **The Journal of Parasitology**, v. 54, p. 333-339, 1968.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo 2010**. 2010. Disponível em: http://populacao.net.br/os-maiores-bairros-picos_pi.html. Acesso em: 07 mar. 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades**. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 17 mar. 2021.
- KOMMA, M. D. *et al.* Trematódeos digenéticos do Estado de Goiás, Brasil: estádios larvares observados em *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) de Goiânia. **Anais da Universidade Federal de Goiás**, v. 2, p.364–365, 1979.
- LEAL-ZANCHET, A. M.; AMATO, S. B. Platyhelminthes e Acoelomorpha. *In*: FRANZOZO, A.; NEGREIROS-FRANZOZO, M. L. (Eds.). **Zoologia dos invertebrados**. Rio de Janeiro: Roca, p. 156-194.
- LIE K. J.; BASCH, P. F. Life history of *Echinostoma barbosai* sp. n. (Trematoda: Echinostomatidae). **Journal of Parasitology**, v. 52, p. 1052-1057, 1966.

LOPES, A. S. *et al.* *Haplorchis pumilio* (Trematoda: Heterophyidae) as a new fishborne zoonotic agent transmitted by *Melanooides tuberculata* (Mollusca: Thiaridae) in Brazil: a morphological and molecular study. **Infection, Genetics and Evolution**, v. 85, 2020.

LOPES, A. S. *et al.* First report of *Melanooides tuberculata* (Mollusca: Thiaridae) harboring a xiphidiocercaria in Brazil: A new parasite introduced in the Americas? **Parasitology International**, n. 82, 2021.

LUZ, E. *et al.* Aspectos biológicos de *Lymnaea columella*, Say, 1817, *Physa cubensis* Pfeiffer, 1839 e *Physa marmorata* Guilding, 1828 (Mollusca-Pulmonata) no Primeiro Planalto e Litoral Paranaense. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 37, n. 3, p. 667–671, 1994.

MACHADO, S. M. P. *et al.* Algumas considerações sobre cercárias naturalmente encontradas em *Biomphalaria tenagophila* (Orbigny, 1835), capturadas em Louveira, SP. **Memórias do Instituto Butantan**, v. 49, n. 3, p. 79–86, 1987.

MACHADO, S. M. P. *et al.* Verificação de antagonismo entre larvas de *Schistosoma mansoni* e larvas de outros Digenea em *Biomphalaria tenagophila*, molusco planorbídeo de criadouro natural situado na região de Campinas, SP, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 22, n. 6, p. 484–488, 1988.

MADI, R. R.; UETA, M. T. Parasitas de peixes como indicadores ambientais. In: SILVA-SOUZA, A. T.; LIZAMA, M. L. A. P.; TAKEMOTO, R. M. (Org.). Patologia e sanidade de organismos aquáticos. **Associação Brasileira de Patologistas de Organismos Aquáticos**, p. 33-58, 2012.

MARTÍN, S. M. *et al.* Crescimento individual de *Drepanotrema cimex* (Moricand, 1839) (Pulmonata, Planorbidae) de Arenalcito, Reserva Natural de Usos Múltiplos “Isla Martín García”, Argentina. **Brazilian Journal of Biology**, v. 73, n. 4, p. 835-833, 2013.

MATTOS, A. C. *et al.* Larval trematodes in freshwater gastropods from Mato Grosso, Brazil: diversity and host-parasites relationships. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 4, p. 34-38, 2013.

MEDEIROS, A. S., CRUZ, O. J., FERNANDEZ, M. A. Esquistossomose mansônica e distribuição dos moluscos límnicos em criadouros naturais no Município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. 5, p. 1463–1468, 2002.

MERETA, S. T. *et al.* Environmental determinants of distribution of freshwater snails and trematode infection in the Omo Gibe River Basin, southwest Ethiopia. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 8, n. 93, 2019.

MIRANDA, G. S. *et al.* Moluscos límnicos como hospedeiros de trematódeos digenéticos de uma região metropolitana da Ilha do Maranhão, Brasil. **Scientia Plena**, v. 12, p. 1-11, 2016.

MORAES, J. *et al.* *Schistosoma mansoni* and other larvas trematodes in *Biomphalaria tenagophila* (Planorbidae) from Guarulhos, São Paulo State, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 51, n. 2, p. 77–82, 2009.

NEVES, D. P. **Parasitologia humana**. 3. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2016.

NEVES, D. P. *et al.* **Parasitologia Humana**. 11. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2005. p. 455-463.

PARAENSE, W. L.; ARAÚJO, M. V. *Biomphalaria glabrata* no estado do Piauí. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 79, n. 3, p. 385-387, 1984.

PINTO, H. A. **Biologia e taxonomia de trematódeos transmitidos por moluscos dulciaquícolas na Represa da Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil**. 2013. 300 fls. Tese (Doutorado em Parasitologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

PINTO, H. A.; MELO A. L.; BRANT S. V. Where are the South American freshwater turtle blood flukes (Trematoda: Spirorchiidae)? The first morphological and molecular analysis of spirorchiid cercariae from freshwater snails in Brazil. **Parasitol International**, v. 64, p. 553–558, 2015

PINTO, H. A.; MELO, A. L. Larvas de trematódeos em moluscos do Brasil: panorama e perspectivas após um século de estudos. **Revista de Patologia Tropical**, v. 42, n. 4, p. 369-386, 2013.

POPULAÇÃO.NET. **Maiores Bairros de Picos**, 2013. Disponível em: http://populacao.net.br/os-maiores-bairros-picos_po.html. Acesso em: 15 jun. 2021.

POULIN, R.; MOURAN, S. **Parasite biodiversity**. 1. ed. Washington: Smithsonian Institution Press, 2004.

QUEIROZ, V. S. *et al.* *Fasciola hepatica* (Trematoda, Fasciolidae): estudo epidemiológico nos municípios de Bocaiúva do Sul e Tunas do Paraná (Brasil). **Acta Biologica Paranaense**, 31, n. 1/4, p. 99–111, 2002.

RODRIGUES, J. G. M. *et al.* Larvas de trematódeos de *Biomphalaria* spp. (Gastropoda: Planorbidae) de dois municípios do leste da Amazônia Legal brasileira. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 8, n. 3, p.51-58, 2017.

RUEDA- ALMONACID, J. V. *et al.* Las tortugas y los crocodilianos de los países andinos del Trópico. **Conservación Internacional**, 2007, 537p.

RUIZ, J. M. Contribuição ao estudo das formas larvárias de trematódeos brasileiros. 2. Fauna de Santos, est. de S. Paulo. **Memórias do Instituto Butantan**, v. 24, n. 1, p. 17–36, 1952a.

RUIZ, J. M. Contribuição ao estudo das formas larvárias de trematódeos brasileiros. 3. Fauna de Belo Horizonte e Jaboticatubas, estado de Minas Gerais. **Memórias do Instituto Butantan**, v. 24, n. 1, p. 45–62, 1952b.

RUIZ, J. M. Contribuição ao estudo das formas larvárias de trematódeos brasileiros. 5 – descrição de três furcocercárias que ocorrem em planorbídeos hospedeiros do *Schistosoma mansoni*. **Memórias do Instituto Butantan**, v. 25, n. 2, p. 77–89, 1953.

RUIZ, J. M. Contribuição ao conhecimento dos planorbídeos da cidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais**, Rio de Janeiro, v. 9, p. 57–65, 1957.

- SANTOS, J. *et al.* A Determinação das doses letais LD50 e LD90 de *Euphorbia splendens* var. *hislopii* latex em *Physa cubensis* Pfeiffer. **Revista Ambiente e Água**, v. 7, n. 3, p. 21, 2012.
- SILVA, C. T. **Ecologia do gênero *Biomphalaria* Preston, 1910 (Molusca: Pulmonata: Planorbidae) em áreas seminárias de Sergipe, Brasil. Dissertação** (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2010.
- SILVA, E. L. *et al.* New records of the invasive mollusk *Melanooides tuberculata* (Müller, 1774) (Gastropoda, Thiaridae) in the Brazilian Northeast. **Check List**, v. 15, n. 3, p. 479–483. 2019.
- SILVA, L. S. *et al.* Moluscos e larvas de trematódeos em área não endêmica para a esquistossomose mansoni. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 1, p. 543-561, 2021.
- SILVA, R. E. Estudo Malacológico da Bacia Hidrográfica do Lago Soledade (Ouro Branco, MG): Testes de Suscetibilidade com os Transmissores do *Schistosoma mansoni* e Caracterização de Larvas de Trematódeos Emergentes de Moluscos. **Master thesis**, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, v. 149 pp, 1992.
- SILVA, R. E.; MELO, A. L. Caracterização de larvas de trematódeos emergentes de moluscos de água doce coletados na bacia hidrográfica do Lago Soledade, Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil. **Revista Lundiana**, v.11, n. 1/2, p. 21-33, 2013.
- SIMONE, L. R. L. **Land and Freshwater Molluscs of Brazil**. São Paulo: FAPESP, 2006. 340p.
- SOUSA, C. P. *et al.* Moluscos límnicos da microrregião de Belo Horizonte, MG, com ênfase nos vetores de parasitoses. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 31, n. 5, p. 449–456, 1998.
- SOUSA, J. H. *et al.* Protocolo de Avaliação Rápida como ferramenta para a classificação do estado e conservação de açudes do semiárido brasileiro. *In*: FERREIRA, Y. B. C. *et al.* **Análises, diálogos e conflitos ambientais**. Campina Grande: Editora Amplla, p. 21- 32, 2020.
- SOUSA, M. A. A. *et al.* Aspectos ecológicos e levantamento malacológico para identificação de áreas de risco para transmissão da esquistossomose mansoni no litoral norte de Pernambuco, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 100, n. 1, p. 19-24, 2010.
- SOUZA, C. P.; PEREIRA, J. P; RODRIGUES, M. S. Atual distribuição geográfica dos moluscos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni* em Belo Horizonte, MG, Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 76, n. 3, p. 383–391, 1981
- SOUZA, M. A. A. **Levantamento malacológico, aspectos ecológicos e mapeamento das áreas de risco para a transmissão da Esquistossomose Mansoni no município de Mariana, Minas Gerais**. 2006. Tese (Doutorado em Parasitologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Parasitologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

- SOUZA, M. A. A.; MELO, A. L. Caracterização de larvas de trematódeos emergentes de moluscos gastrópodes coletados em Mariana, Minas Gerais, Brasil. **Periódico 54 Iheringia, Série Zoológica**, Rio Grande do Sul, v. 102, n. 1, 2012.
- SOUZA, C. P.; *et al.* Moluscos límnicos da Microrregião de Belo Horizonte, Minas Gerais, com ênfase nos vetores de parasitoses. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, n. 31, p. 449-456, 1998.
- SUKHDEI, M.; SUKHDEOS, S. C. Trematode behaviours and the perceptual worlds of parasites. **Canadian Journal of Zoology**, n. 82, p. 292–315, 2004.
- TELES, H. M. S. Distribuição de *Biomphalaria straminea* ao Sul da região Neotropical, Brasil. **Revista Saúde Pública**, v. 30, n. 4, p. 341 – 349, 1996.
- TELES, H. M. S. Distribuição das espécies de caramujos transmissores de *Schistosoma mansoni* no Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 5, p. 426-432, 2005.
- THIENGO, S. C. *et al.* Freshwater snails and schistosomiasis mansoni in the state of Rio de Janeiro, Brazil: I – Metropolitan mesoregion. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 96, p. 77–84, 2001.
- THIENGO, S. C. *et al.* Freshwater snails and schistosomiasis mansoni in the State of Rio de Janeiro, Brazil: II – Centro Fluminense Mesoregion. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 97, n.5, p.621–626, 2002a.
- THIENGO, S. C. *et al.* Freshwater snails and schistosomiasis mansoni in the State of Rio de Janeiro, Brazil: III – Baixadas Mesoregion. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 97, p. 43–46, 2002b.
- THIENGO, S. C. *et al.* Freshwater snails and schistosomiasis mansoni in the State of Rio de Janeiro, Brazil: IV – Sul Fluminense Mesoregion. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 99, n. 3, p. 275–280, 2004a.
- THIENGO, S. C. *et al.* Freshwater snails and schistosomiasis mansoni in the State of Rio de Janeiro, Brazil: V – Norte Fluminense Mesoregion. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 99, p. 99–103, 2004b.
- THIENGO, S. C. *et al.* Moluscos exóticos com importância médica no Brasil. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS, 1., 2005, Brasília, DF. **Anais[...]**. Brasília, DF: SBEEI, 2005.
- THIENGO, S.C. *et al.* Freshwater snails and schistosomiasis mansoni in the state of Rio de Janeiro, Brazil: VI – Noroeste fluminense Mesoregion. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 101, p. 239–245, 2006.
- THIENGO, S. C. *et al.* Rapid spread of an invasive snail in South America: the giant African snail, *Achatina fulica*, in Brasil. **Biological Invasions Dordrecht**, v. 9, p. 693–702, 2007.
- THIENGO, S. C. *et al.* First record of a nematode Metastrongyloidea (*Aelurostrongylus abstrusus* larvae) in *Achatina (Lissachatina) fulica* (Mollusca, Achatinidae) in Brazil.

Journal of Invertebrate Pathology, v. 98, p. 34-39, 2008.

THIENGO, S. C. *et al.* The giant African snail *Achatina fulica* as natural intermediate host of *Angiostrongylus cantonensis* in Pernambuco, northeast Brazil, **Acta Tropica**, v. 115, n.3, p. 194-199, 2010.

TOLEDO, R.; FRIED, B. A Perspective in Parasitology: Trematoda (Flukes). **Emerging Topics in Life Sciences**, v. 1, n. 6, p. 651-657, 2017.

UETA, M. T. Ocorrência de infecção natural de *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758 em *Lymnaea collumela* Say, 1817 no vale do Paraíba, SP, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 14, n. 2, p. 230–233, 1980.

VALADÃO, R.; MILWARD-DE-ANDRADE, R. Interações de planorbídeos vetores da esquistossomose mansoni e o problema da expansão de endemia na região amazônica. **Revista Saúde Pública**, v. 25, n. 5, 1991.

VARGAS, J. R. A.; FERREIRA JÚNIOR, P. D. Aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida na Caracterização de Qualidade Ambiental de Duas Microbacias da Região Guandu, Alonso Cláudio, ES. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 17, n.1, p. 161-168, 2012.

VEITENHEIMER- MENDES, I. L. Cercárias em moluscos planorbídeos de Camaquã, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 42, n. 3, p. 545–551, 1982.

VEITENHEIMER- MENDES, I. L. *et al.* Gastrópodes límnicos (Mollusca), hospedeiros intermediários de trematódeos (Platyhelminthes) em Porto Alegre e Viamão, Rio Grande do Sul. **Biociências**, v. 3, n. 1, p. 73–84, 1995.

ZANARDI, V. S. **Prevalência de infecção de *Biomphalaria glabata* infectados por *Schistosoma mansoni* em coleções hídricas de Salvador, Bahia** – Brasil. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

APÊNDICE A – PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA

DESCRIÇÃO DO AMBIENTE				
Localização				
Ponto de coleta				
Data da Coleta				
Tempo (situação do dia)				
Coletor				
PARÂMETROS PARA MARGEM	PONTUAÇÃO			
	5 pontos	3 pontos	2 pontos	0 pontos
1. Tipo principal de ocupação das margens	Cobertura natural	Campo de agricultura; monocultura	Campos de pastagem (bovino, caprino etc.)	Residencial, comercial e/ou industrial
2. Erosão próxima e/ou nas margens e assoreamento em seu leito	Ausente	Leve	Moderada	Acentuada
3. Alteração antrópica do entomo	Ausente	Alteração de origem doméstica (esgoto, lixo) leve	Alteração de origem doméstica (esgoto, lixo) acentuada	Alteração de origem industrial; hospitalar
4. Presença de mata ciliar	Vegetação nativa com mínima evidência de desmatamento	Vegetação nativa. Desmatamento evidente sem afetar a vegetação	Trechos com solo exposto ou vegetação eliminada	Desmatamento muito acentuado
5. Extensão da mata ciliar	Maior que 18 m	Entre 12 e 18 m	Entre 6 e 12 m	Menor que 6 m
6. Presença de dejetos humanos e de animais	Ausente	Leve	Moderada	Acentuada
7. Alterações na margem	Ausente	Alguma canalização presente	Alguma modificação na margem	Margem muito modificada
8. Presença de animais domésticos	Ausente	Leve	Moderada	Acentuada

PARÂMETROS PARA CORPO D'ÁGUA	PONTUAÇÃO			
	5 pontos	3 pontos	2 pontos	0 pontos
1. Presença de plantas aquáticas	Observa-se em grande quantidade	Observa-se com facilidade	Observa-se em quantidade moderada	Não se observa
2. Odor da água	Nenhum	Cheiro de barro	Cheiro de animal em decomposição	Esgoto
3. Cor da água	Transparente	Cor de ferrugem	Turva	Opaca ou colorida
4. Caracterização do fundo	Presença acentuada de pedaços de troncos, pedras de tamanhos variados, folhas e plantas aquáticas	Presença moderada de pedaços de troncos, pedras de tamanhos variados, folhas e plantas aquáticas	Presença leve de pedaços de troncos, pedras de tamanhos variados, folhas e plantas aquáticas	Ausência de pedaços de troncos, pedras de tamanhos variados, folhas e plantas aquáticas. Presença de entulhos e lixo
5. Tipo de substrato	Pedras/cascalho	Arenoso	Lamoso	Artificial (cimento)
6. Odor do substrato	Nenhum	Cheiro de barro	Cheiro de animal em decomposição	Esgoto
7. Presença de dejetos humanos e de animais	Ausente	Leve	Moderada	Acentuada
8. Características do fluxo da água	Ausência de fluxo	Fluxo leve	Fluxo restrito a alguns trechos	Ausência de fluxo
9. Presença de animais domésticos	Ausente	Leve	Moderada	Acentuada
10. Presença de animais silvestres	Observa-se em grande quantidade	Observa-se com facilidade	Observa-se em quantidade moderada	Não se observa

Pontuação	5	3	2	0
Pontuação máxima que o ambiente avaliado poderá receber	90	54	36	0
25% de cada pontuação	23	14	9	-

Classificação	Natural	Alterações reduzidas	Alterações moderadas	Alterações extremas
Escala para comparação	68-90	41-67	28-40	0-27

Fonte: Sousa *et al.* (2020).

APÊNDICE B – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE AS FORMAS LARVAIS ENCONTRADAS NO RIO GUARIBAS, PICOS, PIAUÍ

Quadro 1 – Espécies de moluscos com registro de infecção por *Distoma brevifurcada* afaringeada no Brasil.

Espécie	Local	Autor(es)
<i>Biomphalaria amazônica</i> (Paraense, 1966)	Cuiabá/MT	Mattos <i>et al.</i> , 2013
<i>Biomphalaria glabrata</i> (Say, 1818)	Goiana/PE	Souza <i>et al.</i> , 2010
<i>Biomphalaria glabrata</i> (Say, 1818)	Belo Horizonte/MG	Pinto; Melo; Brant, 2015
<i>Biomphalaria glabrata</i> (Say, 1818)	Salvador/BA	Zanardi, 2018
<i>Biomphalaria occidentalis</i> (Paraense, 1981)	Sul do Brasil	Chicheto <i>et al.</i> , 2020
<i>Biomphalaria straminea</i> (Dunker, 1848)	Belo Horizonte/MG	Pinto; Melo; Brant, 2015
<i>Biomphalaria straminea</i> (Dunker, 1848)	Salvador/BA	Zanardi, 2018
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (Dunker, 1848)	Peruíbe/SP	Carramão; Guimarães, 2021
<i>Drepanotrema kermatoides</i> (d'Orbigny, 1835)	Cuiabá/MT	Mattos <i>et al.</i> , 2013
<i>Pomacea maculata</i> (Perry, 1810)	Cuiabá/MT	Mattos <i>et al.</i> , 2013
<i>Pomacea maculata</i> (Perry, 1810)	Anajatuba/RJ	Catanhede <i>et al.</i> , 2013
<i>Pomacea maculata</i> (Perry, 1810)	São Bento/RJ	Catanhede <i>et al.</i> , 2013
<i>Pomacea</i> sp. (Perry, 1810)	Goiana/PE	Souza <i>et al.</i> , 2010
<i>Pomacea</i> sp. (Perry, 1810)	Belo Horizonte/MG	Pinto; Melo; Brant, 2015

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Quadro 2 – Espécies de moluscos com registro de infecção por Xifidiocercária no Brasil.

Espécie	Local	Autor(es)
<i>Biomphalaria glabrata</i> (Say, 1818)	Ouro Branco/MG	Silva, 1992
<i>Biomphalaria glabrata</i> (Say, 1818)	Mariana/MG	Souza, 2006; Souza; Melo, 2012
<i>Biomphalaria glabrata</i> (Say, 1818)	São Paulo/SP	Veitenheimer-Mendes <i>et al.</i> , 1995
<i>Biomphalaria glabrata</i> (Say, 1818)	Belo Horizonte/MG	Ruiz, 1952b
<i>Biomphalaria glabrata</i> (Say, 1818)	Belo Horizonte/MG	Souza <i>et al.</i> , 1998
<i>Biomphalaria glabrata</i> (Say, 1818)	Jaboticatubas/MG	Ruiz, 1952b
<i>Biomphalaria glabrata</i> (Say, 1818)	Belo Horizonte/MG	Ruiz, 1952b
<i>Biomphalaria glabrata</i> (Say, 1818)	Belo Horizonte/MG	Souza <i>et al.</i> , 1998
<i>Biomphalaria glabrata</i> (Say, 1818)	Rio de Janeiro	Grault <i>et al.</i> , 1998
<i>Biomphalaria peregrina</i> (d'Orbigny, 1835)	Porto Alegre/RS	Veitenheimer-Mendes <i>et al.</i> , 1995
<i>Biomphalaria</i> sp. (Preston, 1910)	Santos/SP	Ruiz, 1952a
<i>Biomphalaria</i> sp. (Preston, 1910)	Santos/SP	Ruiz, 1952a
<i>Biomphalaria</i> sp. (Preston, 1910)	Belo Horizonte/MG	Souza <i>et al.</i> , 1998
<i>Biomphalaria straminea</i> (Dunker, 1848)	Goiânia/GO	Komma; Alves, 1979
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Itanhaém/SP	Artigas <i>et al.</i> , 1970
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Louveira/SP	Machado <i>et al.</i> , 1987
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Campinas/SP	Machado <i>et al.</i> , 1988
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Louveira/SP	Balan <i>et al.</i> , 1993
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Miracatu/SP	Carvalho <i>et al.</i> , 2001a; b
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Itaguaí/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2001
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Belford Roxo/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2001
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Duque de Caxias/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2001
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Itaboraí/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2001
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Maricá/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2001
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Niterói/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2001
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Rio de Janeiro/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2001
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	São João de Meriti/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2001

Quadro 2 (cont.) – Espécies de moluscos com registro de infecção por Xifidiocercária no Brasil.

Espécie	Local	Autor(es)
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Vassouras/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2001
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Niterói/RJ	Medeiros <i>et al.</i> , 2002a
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Cantagalo/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002a
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	C. Levy Gasparian/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002a
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Trajano de Moraes/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002a
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Três Rios/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002a
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Araruama/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002b
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Arraial do Cabo/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002b
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Rio das Ostras/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002b
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Saquarema/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002b
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Silva Jardim/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002b
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Angra dos Reis/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004a
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Barra Mansa/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004a
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Barra do Pirai/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004a
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Parati/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004a
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Rio Claro/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004a
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Valença/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004a
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Campos/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004b
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	S. F. de Itabapoana/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004b
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	B. J. de Itabapoana/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2007
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Cambuci/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2008
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Guaíba/RS	Veitenheimer-Mendes, 1981
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Porto Alegre/RS	Veitenheimer-Mendes <i>et al.</i> , 1995
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	São Paulo/SP	Ruiz, 1953
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Guarulhos/SP	Moraes <i>et al.</i> , 2009
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Jaboticatubas/MG	Melo; Pereira, 1985; Silva, 1992
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Rio de Janeiro	Grault <i>et al.</i> , 1998

Quadro 2 (cont.) – Espécies de moluscos com registro de infecção por Xifidiocercária no Brasil.

Espécie	Local	Autor(es)
<i>Drepanotrema cimex</i> (Moricand, 1838)	Duque de Caxias/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2001
<i>Drepanotrema cimex</i> (Moricand, 1838)	Vassouras/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2001
<i>Drepanotrema cimex</i> (Moricand, 1838)	São Sebastião do Alto/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002a
<i>Drepanotrema cimex</i> (Moricand, 1838)	Barra Mansa/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004a
<i>Drepanotrema cimex</i> (Moricand, 1838)	São João da Barra/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004b
<i>Drepanotrema depressissimum</i> (Moricand, 1838)	Campos/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004b
<i>Drepanotrema depressissimum</i> (Moricand, 1838)	São Fidélis/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004b
<i>Drepanotrema depressissimum</i> (Moricand, 1838)	Cambuci/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2010
<i>Drepanotrema depressissimum</i> (Moricand, 1838)	Alto Paraguai/N. Brasilândia/MG	Mattos <i>et al.</i> , 2013
<i>Drepanotrema kermatoides</i> (d'Orbigny, 1835)	Camaquã/RS	Veitenheimer-Mendes, 1982
<i>Drepanotrema lucidum</i> (L.Pfeiffer, 1839)	São Paulo/SP	Ruiz, 1957
<i>Drepanotrema lucidum</i> (L.Pfeiffer, 1839)	Miracatu/SP	Carvalho <i>et al.</i> , 2001b
<i>Drepanotrema lucidum</i> (L.Pfeiffer, 1839)	São Fidélis/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004b
<i>Drepanotrema lucidum</i> (L.Pfeiffer, 1839)	Cambuci/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2009
<i>Drepanotrema pfeifferi</i> (Strobel, 1874)	Duque de Caxias/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2001
<i>Drepanotrema pfeifferi</i> (Strobel, 1874)	Araruama/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002b
<i>Gundlachia ticaga</i> (Ev. Marcus & Er. Marcus, 1962)	Nova Friburgo/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002a
<i>Gundlachia ticaga</i> (Ev. Marcus & Er. Marcus, 1962)	Macaé/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004b
<i>Heleobia davisii</i> (Silva & Thomé, 1935)	Maricá/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2001
<i>Lymnaea columela</i> (Say, 1817)	Piquete/SP	Ueta, 1980
<i>Lymnaea columela</i> (Say, 1817)	1° Planalto e Litoral/PR	Luz <i>et al.</i> , 1994
<i>Lymnaea columela</i> (Say, 1817)	Miracatu/SP	Carvalho <i>et al.</i> , 2001a; b
<i>Lymnaea columela</i> (Say, 1817)	Eng. Paulo de Frontin/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2001a
<i>Lymnaea columela</i> (Say, 1817)	Tunas e Bocaiúva do Sul/PR	Queiroz <i>et al.</i> , 2002
<i>Lymnaea columela</i> (Say, 1817)	Cordeiro/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002a
<i>Lymnaea columela</i> (Say, 1817)	Sapucaia/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002a
<i>Lymnaea columela</i> (Say, 1817)	Araruama/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002b

Quadro 2 (cont.) – Espécies de moluscos com registro de infecção por Xifidiocercária no Brasil.

Espécie	Local	Autor(es)
<i>Lymnaea columela</i> (Say, 1817)	Rio das Ostras/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002b
<i>Lymnaea columela</i> (Say, 1817)	Barra Mansa/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004a
<i>Lymnaea columela</i> (Say, 1817)	Barra do Pirai/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004a
<i>Lymnaea columela</i> (Say, 1817)	Parati/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004a
<i>Lymnaea columela</i> (Say, 1817)	São Fidélis/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004b
<i>Lymnaea columela</i> (Say, 1817)	B. J. de Itabapoana/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2006
<i>Lymnaea columela</i> (Say, 1817)	Santo André/SP	Eduardo <i>et al.</i> , 2012
<i>Lymnaea columela</i> (Say, 1817)	Miracatu/SP	Carvalho <i>et al.</i> , 2001b; 2002
<i>Lymnaea columela</i> (Say, 1817)	Belo Horizonte/MG	Pinto, 2012
<i>Melanoides tuberculata</i> (O. F. Muller, 1774)	Ceará-Mirim/RN	Lopes <i>et al.</i> , 2021
<i>Physa marmorata</i> (Guilding, 1828)	Ouro Branco/MG	Silva, 1992
<i>Physa marmorata</i> (Guilding, 1828)	Niterói/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2001
<i>Physa marmorata</i> (Guilding, 1828)	Niteroi/RJ	Boaventura <i>et al.</i> , 2002
<i>Physa marmorata</i> (Guilding, 1828)	Trajano de Moraes/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002a
<i>Physa marmorata</i> (Guilding, 1828)	Araruama/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002b
<i>Physa marmorata</i> (Guilding, 1828)	Rio das Ostras/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2002b
<i>Physa marmorata</i> (Guilding, 1828)	Rio Claro/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004a
<i>Physa marmorata</i> (Guilding, 1828)	Mariana/MG	Souza <i>et al.</i> , 2006; Souza; Melo, 201
<i>Physa marmorata</i> (Guilding, 1828)	Miracema/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2020
<i>Pomacea figulina</i> (Spix in J. A. Wagner, 1827)	Cuiabá/MG	Mattos <i>et al.</i> , 2013
<i>Pomacea lineata</i> (Spix in J. A. Wagner, 1827)	Juiz de Fora/MG	Carmo <i>et al.</i> , 2006
<i>Pomacea lineata</i> (Spix in J. A. Wagner, 1827)	Cuiabá/MG	Mattos <i>et al.</i> , 2013
<i>Pomacea maculata</i> (Perry, 1810)	NS. Livramento/MG	Mattos <i>et al.</i> , 2013
<i>Pomacea maculata</i> (Perry, 1810)	Poconé/MG	Mattos <i>et al.</i> , 2013
<i>Pomacea sórdida</i> (Swainson, 1823)	Conc. de Macabu/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004b
<i>Pomacea</i> sp. (Perry, 1810)	Campos/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004b
<i>Pomacea</i> sp. (Perry, 1810)	São Fidélis/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004b

Quadro 2 (cont.) – Espécies de moluscos com registro de infecção por Xifidiocercária no Brasil.

Espécie	Local	Autor(es)
<i>Pomacea</i> sp. (Perry, 1810)	São João da Barra/RJ	Thiengo <i>et al.</i> , 2004b
<i>Pomacea</i> sp. (Perry, 1810)	Belo Horizonte/MG	Pinto, 2013

Fonte: Adaptado de Castro *et al.* (2020).

Quadro 3 – Espécies de moluscos com registro de infecção por Echinostoma no Brasil.

Espécies	Local	Autor(es)
<i>Ayalacostoma</i> (Spix, 1827)	Lassance/MG	Lutz, 1924
<i>Ayalacostoma</i> (Spix, 1827)	São Paulo/SP	Lutz, 1924
<i>Biomphalaria glabrata</i> (Say, 1818)	Salvador/BA	Coutinho, 1950
<i>Biomphalaria glabrata</i> (Say, 1818)	Belo Horizonte/MG	Pinto, 2013
<i>Biomphalaria schrammi</i> (Crosse, 1864)	Igatama/MG	Barbosa, 2011
<i>Biomphalaria straminea</i> (Dunker, 1848)	Goiânia/GO	Komma; Alves, 1970
<i>Bimphalaria. Straminea</i> (Dunker, 1848)	Santana do Ipanema/AL	Silva <i>et al.</i> , 2021
<i>Biomphalaria straminea</i> (Dunker, 1848)	Belo Horizonte/MG	Pinto, 2013
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Louveira/SP	Machado <i>et al.</i> , 1987
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Louveira/SP	Balan; Magalhães; Piedrabuena, 1993
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Ouro Branco/MG	Silva; Melo, 2013
<i>Biomphalaria tenagophila</i> (d'Orbigny, 1835)	Belo Horizonte/MG	Pinto, 2013
<i>Melanoides</i> sp. (Oliver, 1804)	Campinas/SP	Frezza <i>et al.</i> , 2017
<i>Melanoides tuberculata</i> (O. F. Muller, 1774)	Santana do Ipanema/AL	Silva <i>et al.</i> , 2021
<i>Physa marmorata</i> (Guilding, 1828)	Belo Horizonte/MG	Hsu; Lie; Basch, 1968
<i>Physa marmorata</i> (Guilding, 1828)	Igatama/MG	Barbosa, 2011
<i>Physa Marmorata</i> (Guilding, 1828)	Belo Horizonte/MG	Pinto; Melo, 2012
<i>Physa marmorata</i> (Guilding, 1828)	Belo Horizonte/MG	Pinto, 2013
<i>Physa. Marmorata</i> (Guilding, 1828)	Recife/PE	Lie; Basch, 1966
<i>Physa. Marmorata</i> (Guilding, 1828)	Arcos/ MG	Campos <i>et al.</i> , 2019
<i>Pomacea</i> sp. (Perry, 1810)	Campinas/SP	Frezza <i>et al.</i> , 2017

Fonte: Elaborado pela autora (2021).



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
() Dissertação
(X) Monografia
() Artigo

Eu, ANTONIA RAFAELA VIANA DA SILVA, autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação FORMAS LARVAIS DE TREMATÓDEOS PARASITAS DE MOLUSCOS DO RIO GUARIBAS, MUNICÍPIO DE PICOS, PIAUÍ de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 28 de julho de 2021.

Antonia Rafaela Viana da Silva

Antonia Rafaela Viana da Silva
Discente

Tamiris Gimenez Pinheiro

Tamiris Gimenez Pinheiro
Orientadora