



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA**

**MESTRADO EM SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL NA AMAZÔNIA**

**KARINA FERREIRA SILVEIRA**

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DO *Clinostomum* sp. (Digenea:  
Clinostomidae) PARASITO DE *Ardea Alba* (Pelecaniforme: Ardeidae).**

**BELÉM**

**2018**

**KARINA FERREIRA SILVEIRA**

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DO PARASITO *Clinostomum* sp.  
(Digenea: Clinostomidae) PARASITO DE *Ardea Alba* (Pelecaniforme: Ardeidae).**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do curso de Mestrado em Saúde e Produção Animal na Amazônia: área de concentração Saúde e Meio Ambiente, para obtenção de título de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Washington Luiz Assunção Pereira.

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Elane Guerreiro Giese

**BELÉM**

**2018**

**KARINA FERREIRA SILVEIRA**

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DO PARASITO *Clinostomum* sp.  
(Digenea: Clinostomidae) PARASITO DE *Ardea Alba* (Pelecaniforme: Ardeidae).**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do curso de Mestrado em Saúde e Produção Animal na Amazônia: área de concentração Saúde e Meio Ambiente, para obtenção de Título de Mestre.

Aprovada em 31 de agosto de 2018.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Washington Luiz Assunção Pereira - Orientador  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA

---

Prof. Dr. Raimundo Nonato Moraes Benigno - 1º Examinador  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Fernanda Martins Hatano - 2º Examinador  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Adriana Maciel de Castro Cardoso - 3º Examinador  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA

---

Prof. Dr. Ednaldo da Silva Filho - Suplente  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus por ter me dado forças para enfrentar os obstáculos e me guiado nos momentos de agonia.

Agradeço aos meus pais, Rui e Alcilene, por serem os melhores pais do mundo, sempre apoiando e me dando muito amor nos momentos que mais precisei.

Agradeço minha avó Oscarina que me ajudou e incentivou a sempre persistir no meu curso e que eu amo muito, pois sem ela não sei o que seria de mim.

Agradeço meus familiares e amigos por terem sido meu sustento, que ao longo do curso me incentivaram e ajudaram a correr atrás dos meus objetivos.

Ao meu namorado, Christian, por ter me repassado tranquilidade, ter me ajudado e ter me fornecido amor em todos os dias, te amo.

Aos pais dele, tia Katia e tio Arthur por terem me acolhido nesse período de sufoco, transmitindo paciência e certezas de que tudo ia dá certo.

Aos meus amigos do Labopat, agradeço, por terem feito parte da minha vida nesse período, sendo importantes na minha trajetória e no meu aprendizado, em especial, Ranna, Natália, Laura, Sara, Renzo, Ynae, Rosi, Mayra, Rafinha e Josy que foram verdadeiros amigos me ofertando alegrias nos momentos tristes e me ajudando sempre.

Aos meus novos amigos do Laboratório de Histologia, por terem alegrado meus dias e por me ajudarem quando precisei em especial, Diego, Rogério, Wadson, Jeronimo, Ricardo, Gil, Elaine e ainda o Henrique por ter me ajudado muito com muitos puxões de orelha e vários ensinamentos, aprendi muito. Obrigada.

A Roberta, Tiago e Marcella, um agradecimento especial e essencial, pois em todos os momentos de aflição e dúvidas estiveram dispostos a me ajudar com calma e dedicação, sei que com vocês sempre poderei contar, obrigada de coração.

Aos professores, Benigno, Fernanda e Adriana por aceitarem participar da minha banca e por sempre estarem dispostos a ajudar e repassar seus ensinamentos.

Agradeço a Professora Elane, por ter aceitado me co-orientar, me ajudado com a sua dedicação e sabedoria sobre os helmintos.

Agradeço o Professor Washington, por ter repassado toda a sua sabedoria, ensinando e dando broncas quando era necessário e por ter aceitado ser meu orientador, tenho o senhor como o melhor professor, além de um paizão.

A todos quantos colaboraram de alguma forma para que este trabalho fosse apresentado. Meus sinceros agradecimentos.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** - Espécime de *Ardea alba* (garça-branca-grande)..... 14
- Figura 2** - Ciclo biológico do trematódeo do gênero *Clinostomum* (1) O parasita adulto libera seus ovos junto com as fezes do hospedeiro. O molusco se alimenta das fezes e ingere os ovos. (2) As cercárias livres deixam o molusco e infectam um peixe (segundo hospedeiro intermediário), no qual os cistos são desenvolvidos (metacercárias). (3) Um pássaro se alimenta do peixe infectado e o parasita é liberado em seu trato digestivo, completando assim o ciclo. (4) O homem come carne de peixe crua ou mal cozida e se torna um hospedeiro acidental.....19
- Figura 3** - Trematódeo adulto (Seta) visualizado na cavidade oral da *Ardea Alba* durante a necropsia no setor de Patologia Veterinária na UFRA – Belém.....28
- Figura 4**- *Clinostomum* sp. adulto, parasito de esôfago em *Ardea alba*.....31
- Figura 5** - Fotomicrografia de trematódeo do gênero *Clinostomum* sp., parasito de *Ardea alba*.....32
- Figura 6** - Microscopia eletrônica de varredura de trematódeo do gênero *Clinostomum* sp., parasito de *Ardea alba*.....33

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Distribuição geográfica do *Clinostomum* sp. em aves da família Ardeidae em diversos países com base em dados bibliográficos do período entre 1814 a 2018.....21
- Tabela 2** - Procedência e dados do comprimento e peso de aves da espécie *Ardea alba* examinados durante o período compreendido entre agosto de 2016 e janeiro de 2018 no LABOPAT/UFRA.....25
- Tabela 3** - Total de trematódeos do gênero *Clinostomum* sp. encontrados após dissecação do tubo digestório em aves do espécime *Ardea alba* necropsiadas no LABOPAT-UFRA no período compreendido entre agosto de 2016 a janeiro de 2018..28
- Tabela 4** – Medidas corporais de algumas espécies de *Clinostomum* spp. (Digenea: Clinostomidae) parasitos de aves da família Ardeidae (Pelecaniformes).....34

## RESUMO

SILVEIRA, K. F. **CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE *Clinostomum* sp. (Digenea: Clinostomidae) PARASITO DE *Ardea alba***. 2018. 56 f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Produção Animal na Amazônia, Universidade Federal Rural da Amazônia, 2018).

*Clinostomum* Leidy, 1856 (Digenea: Clinostomidae) é um gênero cosmopolita de trematódeos digenéticos, que compreende 15 espécies identificadas com complexos ciclos de vida parasitários. O presente estudo possibilitou descrever a morfologia do parasito *Clinostomum* sp. encontrado em *Ardea alba* na região Metropolitana de Belém, Estado do Pará. Foram avaliados 23 espécimes de *Ardea alba*, procedentes de doações feitas no período compreendido entre agosto de 2016 a março de 2018, por instituições da região Metropolitana de Belém-PA, como: Parque Mangal das Garças, Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves e Batalhão da Polícia Ambiental. A pesquisa do trematódeo do gênero *Clinostomum* sp. foi realizado na cavidade oral e esôfago, sendo armazenados em frascos contendo álcool 70% e encaminhados ao Setor de Anatomopatologia de Silvestres do Laboratório de Patologia Animal - UFRA, para processamento e análise em estereomicroscópio. Após a coleta, os trematódeos, foram lavados em água destilada e fixados em álcool 70%. O processamento geral dos parasitos ocorreu de acordo com a sua posição taxonômica e as observações por microscopia de campo claro, em microscópio Olympus BX41 com câmara clara, sem zoom e sendo desenhados para obtenção dos dados morfométricos dos trematódeos. Para a identificação dos parasitos foram utilizadas chaves de identificação, livros e artigos científicos com descrições originais e redescrição de espécies. As análises ultra-estruturais foram realizadas em imagens microscópio eletrônica de varredura e de microscopia óptica no estudo taxonômico, para a análise de distribuição dos trematódeos foi utilizada, a média, a intensidade e a prevalência parasitária. Esta análise permitiu a identificação de um trematódeo adulto, pertencente ao gênero *Clinostomum* sp. em quatro espécimes de *Ardea alba*, com prevalência de 17,4% localizado na cavidade oral e 4,3% no esôfago, intensidade média de infecção de 14,5%, abundância média de 2,5%, amplitude de 3 a 28 trematódeos por ave e intensidade total de 58. Após este trabalho, permitiu-se caracterizar o gênero *Clinostomum* sp. semelhança com a espécie *Clinostomum marginatum*, sendo relatada a ocorrência no Estado do Pará.

**Palavras-chave:** *Ardea alba*, trematódeos, *Clinostomum* sp., cavidade bucal e esôfago

## ABSTRACT

SILVEIRA, K. F. MORFOLOGICAL CHARACTERIZATION OF *Clinostomum* sp. (trematode, Digenea: Clinostomidae) PARASITE OF *Ardea alba*. 2018. 56 f. Dissertation (Master of Animal Health and Production in Amazonia, Federal Rural University of Amazônia, 2018).

*Clinostomum* Leidy, 1856 (Digenea: Clinostomidae) is a cosmopolitan genus of digenetic trematodes, comprising 15 species identified with complex parasitic life cycles. The present study made it possible to describe the morphology of the parasite *Clinostomum* sp. found in *Ardea alba* in the metropolitan region of Belém, State of Pará. Twenty-three specimens of *Ardea alba*, from donations made between August 2016 and March 2018, were evaluated by institutions in the metropolitan region of Belém-PA, such as: Parque Mangal das Garças, Rodrigues Alves Forest Botanical Garden and Environmental Police Battalion. The research of the trematode of the genus *Clinostomum* sp. was performed in the oral cavity and esophagus, being stored in flasks containing alcohol 70% and sent to the Department of Anatomopathology of Wild Laboratory of Animal Pathology - UFRA, for processing and analysis in stereomicroscope. After collection, the trematodes were washed in distilled water and fixed in 70% alcohol. The general processing of the parasites occurred according to their taxonomic position and the observations by light field microscopy under an Olympus BX41 clear camera, without zoom and being designed to obtain the morphometric data of the trematodes. Identification keys, books and scientific articles with original descriptions and species redescription were used to identify the parasites. The ultrastructural analyzes were performed in scanning electron microscopy and optical microscopy in the taxonomic study, the mean, intensity and parasite prevalence were used for the analysis of the distribution of trematodes. This analysis allowed the identification of an adult trematode, belonging to the genus *Clinostomum* sp. in four specimens of *Ardea alba*, with a prevalence of 17.4% in the oral cavity and 4.3% in the esophagus, mean infection intensity of 14.5%, mean abundance of 2.5%, range from 3 to 28 trematodes per bird and total intensity of 58. After this work, it was possible to characterize the genus *Clinostomum* sp. similar to the species *Clinostomum marginatum*, being reported the occurrence in the State of Pará.

**Key words:** *Ardea alba*, trematodes, *Clinostomum* sp., oral cavity and esophagus



## Sumário

<b>1.INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2.OBJETIVOS</b> .....	12
2.1.GERAL.....	12
2.2.ESPECÍFICOS .....	12
<b>3.REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
3.1.ORDEM PELECANIFORMES .....	13
3.1.1. A Família Ardeidae .....	13
3.1.2. <i>Ardea alba</i> (Garça-Branca) .....	14
3.2.HELMINTOS .....	15
3.3. CLASSE TREMATÓDEA.....	17
3.3.1. O trematódeo <i>Clinostomum</i> sp. ....	18
3.3.2. Ocorrência do gênero <i>Clinostomum</i> sp.....	19
<b>4.METODOLOGIA</b> .....	24
4.1.PRECEITOS ÉTICOS .....	24
4.2 AS AVES.....	24
4.3. COLETA E PROCESSAMENTO DOS TREMATODES.....	24
4.4. ANÁLISE DOS TREMATODEOS .....	26
4.4.1. Microscopia de Campo Claro .....	26
4.4.2.Microscopia Eletrônica de Varredura.....	26
4.5.TRATAMENTO ANALÍTICO DOS DADOS .....	27
<b>5.RESULTADOS</b> .....	27
5.1. FOTOMICROGRAFIA E ELETROMICROGRAFIA DO TREMATODEO <i>Clinostomum</i> .sp.....	29
5.1.1. Descrição Geral de <i>Clinostomum</i> sp. neste estudo .....	29
<b>6.DISSCUSSÃO</b> .....	36
<b>7.CONCLUSÃO</b> .....	40
<b>8.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	41
<b>ANEXO</b> .....	50

## 1. INTRODUÇÃO

Os Parasitos são considerados importantes componentes da biodiversidade global, sendo os helmintos o grupo mais diversificado dentre os metazoários parasitos de vertebrados (POULIN; MORAND, 2004; MOURITSEN; POULIN, 2005). Apesar do caráter repugnante geralmente associado ao parasitismo por influência da visão parasitológica médica, o parasitismo é uma das relações simbióticas mais comuns na natureza, exercendo importante papel nos ecossistemas, regulando populações de hospedeiros, estabilizando as cadeias alimentares e estruturando comunidades de animais (MOURITSEN; POULIN, 2002; MARCOGLIESE, 2004; POULIN; MORAND, 2004; LEUNG; POULIN, 2008; SZUROCZKI; RICHARDSON, 2009).

Os animais selvagens são geralmente infectados por várias espécies de parasitas e raramente sofrem mortes maciças ou epizooticas, devido à dispersão natural e territorialismo da maior parte das espécies (SCHMIDT; ROBERTS, 1984). Esses animais são hospedeiros de uma grande variedade de parasitos, que podem atuar como oportunistas ou como agentes primários de doença (SANTOS et al., 2011). Segundo Daszak et al. (2000), os parasitos patogênicos podem representar uma ameaça para os programas de manejo e recuperação de populações animais, o que assume particular importância para espécies ameaçadas.

As aves tendem a abrigar uma diversidade de helmintos (KENNEDY et al., 1986; POULIN, 1999), servindo como hospedeiros intermediários ou definitivos de parasitos, alguns com potencial zoonótico, destacando um papel importante desses animais como bioindicadores de parasitoses com potencial ocorrência no homem a partir do consumo de alimentos em comum, como certas espécies de peixes, moluscos ou mesmo crustáceos, que podem atuar como hospedeiros intermediários de helmintos (FREITAS et al., 2002).

A maioria dos helmintos parasitos de aves silvestres é encontrada no trato digestório inferior, causando danos e sintomas que dependem da intensidade da infecção, da capacidade imunológica do hospedeiro, do estresse contínuo e da presença de outras doenças concomitantes nos animais (CUBAS; GODOY, 2009).

As infecções parasitárias têm importante papel para ardeídeos, devido essas aves consumirem uma variedade de organismos aquáticos e são expostos a uma grande quantidade de contaminantes porque ocupam o topo das cadeias alimentares aquáticas, sendo bioindicadores de parasitoses (CHUNG et al., 1995; ARRUDA et al., 2001). As

enfermidades parasitárias em aves se destacam como uma das mais frequentes complicações sanitárias, que ocasionam alterações como, diarreias, dilatação abdominal, apatia, prostração, perda do apetite, perda de peso, má digestão dos alimentos e anemias e dependendo da severidade pode causar o óbito (FREITAS et al., 2002).

Todos os parasitos podem servir como marcadores biológicos dos hábitos alimentares de seus hospedeiros, dos ambientes onde esses vivem, e até mesmo de suas rotas de migração (AMATO; AMATO, 2010). Além disso, podem regular as populações de hospedeiros, influenciando a estrutura das comunidades onde vivem (MCLAUGHLIN, 2001).

Devido à escassez de estudos sobre o tema e a exponencial relevância que os helmintos têm representado como agentes causadores de doença em animais, pesquisas relacionadas à infecção por parasitas em reservatórios animais, incluindo aves, se justificam pela contribuição para melhor caracterização da distribuição geográfica, da variabilidade parasitária e de seus hospedeiros, além das características eco-epidemiológicas da infecção, que no caso do presente estudo, tem como abordagem a espécie ardeídea *Ardea alba* e o trematodeo *Clinostomum*.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. GERAL

Descrever a morfologia do parasito *Clinostomum* sp. encontrado em *Ardea alba* na região Metropolitana de Belém, Estado do Pará.

### 2.2. ESPECÍFICOS

Realizar a identificação taxonômica do *Clinostomum* sp. encontrados em *Ardea alba*;

Realizar o estudo morfométrico do parasita *Clinostomum* sp. encontrado em *Ardea alba*.

Avaliar a ocorrência e a intensidade de infestação pelo trematódeo *Clinostomum* sp. em aves da espécie *Ardea alba*;

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1. ORDEM PELECANIFORMES

A ordem Pelecaniformes, é classificada em três famílias (Pelecanidae, Ardeidae e Threskiornithidae) (COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS, 2011). A Ardeidae é representada pelas garças, socós e afins, possuindo mais de 60 espécies (COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS, 2015). Essas aves encontram-se em ambientes aquáticos rasos, continentais ou costeiros, dos quais dependem para sua alimentação e reprodução (FREDERICK, 2002).

No Brasil foram registrados, pela primeira vez, alguns ardeídeos que podem atuar como hospedeiros definitivos para espécies de helmintos como os: *Apharyngostrigea ardearum*, *Ascocotyle* sp., *Clinostomum complanatum*, *Episthmium proximum*, *Nephrostomum limai*; *Ribeiroia insignis* (BERNARDON, 2013).

##### 3.1.1. A Família Ardeidae

De acordo com a classificação taxonômica, a família ardeidae possui 62 espécies distribuídas mundialmente. Possui cinco subfamílias, sendo elas: Ardeinae, Botaurinae, Tigrisomatinae, Agamiinae e Cochleariinae (SICK, 1997).

No Mundo é composta por 25 espécies de aves, abrangendo os popularmente conhecidos socós, os savacus, as garças e a maria-faceira, sendo a maioria de aves aquáticas, as quais estão entre as mais representativas em abundância e frequência, estando associadas a ambientes úmidos nos quais se alimentam e reproduzem (SICK, 1997).

A Ardeidae possui uma vasta distribuição geográfica e constitui uma família de aves importante nas relações tróficas das áreas úmidas continentais, litorâneas ou costeiras. Sua ocorrência está relacionada às diferentes características dos ambientes, como a disponibilidade de recursos, a área disponível, a profundidade da coluna d'água e a estrutura e composição da vegetação (WIENS, 1989; SICK, 1997; PINTO et al., 2013). Das espécies de ardeídeos, a garça-branca-grande (*Ardea alba*) é a mais comum e uma das maiores aves do país (SICK, 1997).

A família ardeidae pode ser acometida por uma grande quantidade de endoparasitas e ectoparasitas, porém é mais comum apresentarem endoparasitas, principalmente no trato gastrointestinal (SANTOS et al., 2015).

### 3.1.2. *Ardea alba* (Garça-Branca)

A *Ardea alba* (Figura 1) é uma espécie que tem uma ampla distribuição geográfica nas América do Norte, Central e do Sul, Sudeste da Europa, África e Norte da Ásia (THE INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE-SPECIES SURVIVAL COMMISSION, 2011) e no Brasil, em toda a sua extensão (SICK, 1997; SIGRIST, 2014).

**Figura 01** - Espécime de *Ardea alba* (garça-branca-grande).



**Fonte:** <https://casadospassaros.net/garca-branca-grande>.

Em relação ao sexo, machos e fêmeas têm aparência semelhante, com pouco ou nenhum dimorfismo sexual, podem atingir uma altura de cerca de 90 a 102 centímetros e possuem o corpo totalmente branco, pernas e pés pretos e bico amarelo (SICK, 1997), tornando-se rosa avermelhado no período reprodutivo (HANCOCK, 1999).

Essas aves têm hábito diurno e são observadas geralmente solitárias ou em pequenos grupos, porém diante de uma situação favorável para alimentar-se, podem

formar grandes agrupamentos, chegando a centenas de indivíduos. Alimenta-se de peixes, insetos e larvas aquáticas, crustáceos, moluscos e anfíbios, permanecendo imóvel por longos períodos em águas rasas para pegar a presa (ARBALLO; CRAVINO, 1999).

Nidifica em colônias ou de forma solitária em árvores da floresta ribeirinha, como arbustos, ou vegetação emergente em lagoas e banhados. Na postura, são colocados de dois a três ovos de coloração cinza azulada, com incubação de 25 a 26 dias (BELTON, 2004).

As aves podem atingir uma longevidade de até 22 anos, sendo bastante sensível a mortalidade no primeiro ano de vida, provavelmente por causa dos fatores que interferem na aprendizagem dos filhotes para se alimentar e riscos de migração (THE INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE-SPECIES SURVIVAL COMMISSION, 2011)

Na área urbana, essa espécie é bastante comum, os parques botânicos servem como dormitório e nidificação. Durante o dia, podem ser encontradas em canais de esgoto e lagos de praças onde procuram alimentação (SOARES, 2009). Apesar do processo de urbanização perturbar vários micro-habitats, as praças e parques ecológicos são muito importantes para a manutenção de espécies de aves menos sensíveis às perturbações e que conseguem sobreviver ao ambiente urbano (RIBEIRO et al., 2017).

### 3.2. HELMINTOS

As aves silvestres tendem a abrigar e disseminar diversas espécies de helmintos. Esta helmintofauna está relacionada diretamente com a alimentação das aves, principalmente pelo consumo de peixes, que geralmente são os hospedeiros intermediários desses helmintos (KENNEDY et al., 1986; POULIN, 1999).

Os grupos de helmintos de maior importância são denominados filos: Nematelminthes e Platyhelminthes, que apresentam corpo cilíndrico e corpo achatado dorso-ventralmente, respectivamente. Suas três classes de parasitas que se destacam: Nematoda, Cestoda e Trematoda (VASCONCELOS, 2000; BACK, 2002).

Os nematoides são os helmintos mais patogênicos e que podem causar sinais clínicos como, apatia, diarreias, perda de peso, dilatação abdominal e má digestão (VASCONCELOS, 2000; BACK, 2002). Os mais prevalentes na família Ardeidae são, *Contraecum microcephalum*, *Desportesius invaginatus*, *Desmidocercella ardeae*,

*Eustrongylides* sp. e *Baruscapillaria* sp. (BERNARDON, 2013). Os mais comuns na espécie *A. alba*, são *Contracaecum* sp., *Eustrongylides* sp., *Porrocaecum reticulatum* (TAVARES et al., 2016).

A endoparasitose é uma patologia causada pelos helmintos, que promove grandes perdas econômicas de aves e sua importância está relacionada a manifestações intestinais graves como hemorragias decorrentes da congestão e lesão de mucosa intestinal (VASCONCELOS, 2000).

Hinojosa-Sáez e González-Acuña (2005), realizaram levantamento de 33 trabalhos sobre helmintos de aves silvestres no Chile, identificando 22 famílias e 34 gêneros pertencentes às classes *Nematoda*, *Acanthocephala*, *Trematoda* e *Cestoda*. Entre as aves hospedeiras identificadas, a ordem Charadriiformes e a ordem Pelecaniformes apresentaram maior quantidade de registro.

Alemán-Canales et al. (2014), analisaram os padrões de distribuição geográfica e levantamento de dados dos acantocéfalos em aves no México, e encontraram 17 espécies de acantocéfalos em 31 espécies de aves em mais de 45 localidades, sendo 20 em estados da República Mexicana. O maior número de aves infectadas foram das famílias Ardeidae (zona costeira do país) e Anatidae (parte central do país).

O desenvolvimento e a localização dos helmintos dependem de vários fatores ambientais, como um hospedeiro definitivo e intermediário para completar o seu ciclo de vida (MERCADO-REYES et al., 2010). As enfermidades causadas por esses parasitas geralmente causam sinais clínicos como perda de peso e em situações mais severas a morte do animal (FREITAS et al., 2002).

Tavares et al. (2017), relacionaram várias espécies de vertebrados silvestres com as espécies de helmintos endoparasitos no Estado de Mato Grosso do Sul. Do total de vertebrados, as aves foram as mais estudadas, com 103 espécies sendo reportadas como hospedeiros de 79 espécies de helmintos. Santos et al. (2015), afirmam que as aves tem uma elevada prevalência de parasitas no trato gastrointestinal sem, no entanto, apresentar sinais clínicos de infecção parasitária.

Violante-González et al. (2012) avaliaram a ocorrência de helmintos em duas espécies de aves piscívoras, a *A. alba* e a *Nyctanassa violacea*, em duas lagoas costeiras do estado de Guerrero, México e observaram que o parasita *Ascocotyle* (Phagocola) *longo*, foi o helminto dominante na comunidade de helmintos de *A. alba*, enquanto que, o *Parvitaenia cochlearii*, era abundante na comunidade de *N. violacea*. Os fatores que influenciaram na diferença da quantidade e tipo de helminto em determinado



hospedeiro, foram os hábitos alimentares (hábitos dia/noite), diferenças locais na abundância de espécies de peixes e níveis de infecção de helmintos em cada lagoa.

Bernardon et al. (2013), utilizaram 30 ardeídeos oriundos da região Sul do Brasil para a pesquisa de helmintos, onde as espécies *A. alba* e *A. cocoi*, foram as que apresentaram a maior diversidade parasitária e a origem da infecção foi relacionada com a alimentação, habitat e comportamento dessas aves.

### 3.3. CLASSE TREMATODA

Estes parasitos correspondem a uma parcela significativa da diversidade de helmintos, sendo estimada a existência de 15.000 a 25.000 espécies pertencentes a 2.500 gêneros e 150 famílias (ESCH et al., 2002; POULIN; MOURAND, 2004; LITTLEWOOD, 2006; POULIN, 2007). Apesar da diversidade de trematódeos encontrados em hospedeiros vertebrados, foram descritos os ciclos biológicos de pelo menos 1.350 espécies (YAMAGUTI, 1971; CRIBB et al., 2003)

Na classe Trematoda encontramos parasitos não segmentados, de forma geralmente foliácea, epiderme revestida por uma espessa cutícula protetora, com tubo digestivo incompleto e uma ou mais ventosas, pelas quais se fixam ao hospedeiro e por onde se alimentam. A maioria apresenta um ciclo evolutivo complexo, com um ou mais hospedeiros intermediários, específicos para cada parasito. Duas subclasses podem ser encontradas nessa classe: Aspidogastrea e Digenea (possuem um hospedeiro definitivo e um ou mais hospedeiros intermediários). Todos os trematódeos que integram o ser humano em seu ciclo pertencem à classe Digenea (DOLABELLA; BARBOSA, 2012).

Os trematódeos mais comuns em aves da espécie *A. alba* são, *Clinostomum detrunctum*, *C. marginatum*, *Ignavia venusta*, *Philophthalmus lachrymosus*, *Posthodiplostomum grande*, *Ribeiroia insignis* e *Opisthorchis* sp. (JONES et al., 2005).

A primeira forma do estágio larval da subclasse digenea é um miracídio. Este possui um par de células em flamas, cercária com poro excretor dorsal secundário e poro excretor primário posterior no final da cauda; cercária com intestino bifurcado, constituindo-se em dois cecos; adultos com poro excretor único localizado na extremidade posterior do corpo e útero posterior ao ovário; quando anterior, justaposto à bifurcação do tubo digestivo e com alças contendo os ovos, as ventosas, quando presentes, têm localização ventral ou subventral (FONSECA; PEREIRA, 2002).

Os trematódeos digenéticos têm um ciclo de vida complexo envolvendo dois a quatro hospedeiros. Em todos os ciclos conhecidos, o primeiro hospedeiro é um molusco, geralmente um caracol. Com poucas exceções, o hospedeiro definitivo, que contém o adulto, é um animal vertebrado (THATCHER, 1993).

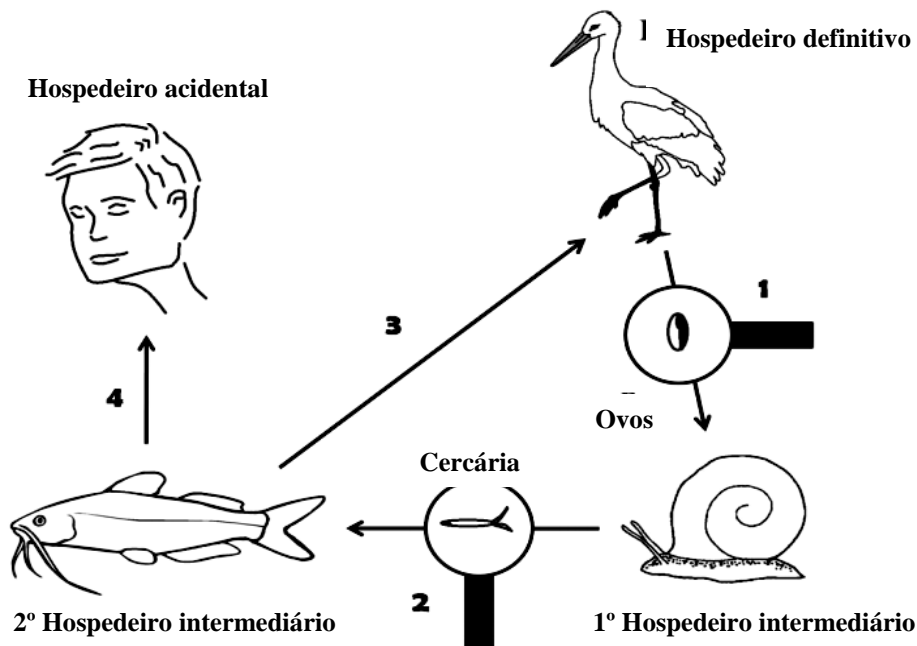
### 3.3.1. O trematódeo *Clinostomum* sp.

*Clinostomum* Leidy, 1856 (Digenea: Clinostomidae) é um gênero cosmopolita de trematódeos digenético, que compreende 15 espécies identificadas com complexos ciclos de vida parasitários (LOCKE et al., 2015; PÉREZ-PONCE de LEÓN et al., 2016; CAFFARA et al., 2017). Estágios larvais desse trematodeo infectam primeiro gastrópodes e depois peixes ou anfíbios. Os adultos sexualmente maduros habitam a cavidade oral e o esôfago de vertebrados, principalmente aves, que ingerem segundos hospedeiros intermediários. Os humanos são ocasionalmente infectados depois de comer peixe mal cozido, levando até a morte (SUTILI et al., 2014) (Figura 2).

Poucos caracteres morfológicos diferem confiavelmente entre espécies de *Clinostomum* (UKOLI, 1966; YAMAGUTI, 1971; FEIZULLAEV; MIRZOEVA, 1983), e também não há maneira confiável de distinguir espécies com base em espécies hospedeiras, porque as associações hospedeiras de todos os estágios de desenvolvimento são amplas ou pouco conhecidas (LO et al., 1982, MATTHEWS; CRIBB 1998, HOFFMAN, 1999, BULLARD; OVERSTREET, 2008).

As aves que abrigam o adulto *Clinostomum*, pertencem a pelo menos 12 famílias (YAMAGUTI, 1971), porém a maioria dos registros foi observado em garças (Ardeidae) distribuídos em todo o mundo (MATTHEWS; CRIBB, 1998; DZIKOWSKI et al., 2004; GUSTINELLI et al., 2010; CAFFARA et al., 2011, 2014, 2017; SERENO-URIBE et al., 2013; PINTO et al., 2015; ACOSTA et al., 2016; LOCKE et al., 2015; PÉREZ-PONCE de LEÓN, 2016).

**Figura 02.** Ciclo biológico do trematódeo do gênero *Clinostomum* (1) O parasita adulto libera seus ovos junto com as fezes do hospedeiro. Um molusco se alimenta das fezes e ingere os ovos. (2) As cercárias livres deixam o molusco e infectam um peixe (segundo hospedeiro intermediário), no qual os cistos são desenvolvidos (metacercárias). (3) Um pássaro se alimenta do peixe infectado e o parasita é liberado em seu trato digestivo, completando assim o ciclo. (4) O homem come carne de peixe crua ou mal cozida e se torna um hospedeiro acidental.



Fonte: Sutili et al (2014).

A confusa taxonomia da história do gênero foi revista por Gustinelli et al. (2010), que reconheceu entre 13 e 27 espécies válidas. Por exemplo, Caffara et al. (2011) discutiram que a validade taxonômica de duas espécies, ou seja, *Clinostomum complanatum* Rudolphi, 1814 e *Clinostomum marginatum* Rudolphi, 1819, tem sido disputada por quase 200 anos.

As metacercárias de espécies cosmopolitas de *Clinostomum* (comumente conhecido como "grub amarelo") produzem danos severos aos seus hospedeiros intermediários, os peixes de água doce e, além disso, este trematódeo pode infectar seres humanos e, por isso, tem recebido uma grande atenção além de ter muitos trabalhos publicados na literatura mundial (SHAREEF; ABIDI, 2013).

### 3.3.2. Ocorrência do gênero *Clinostomum*.

O gênero *Clinostomum* Leidy, 1856 (Digenea: Clinostomidae) apresenta distribuição geográfica mundial e grande amplitude de hospedeiros (GUSTINELLI et al., 2010; CAFFARA et al., 2011; CAFFARA et al., 2013), sendo relatado nas Américas do Norte, Central e do Sul, Europa, Ásia, Austrália e África (THATCHER, 1981; BULLARD; OVERSTREET, 2008). Este gênero de trematódeos digenéticos possui um complexo ciclo de vida parasitária envolvendo hospedeiros vertebrados (aves aquáticas e peixes de água doce) e invertebrados (moluscos) (LOCKE et al., 2015).

Já foram registrados em 5 famílias de aves piscívoras, Ardeidae, Accipitridae, Lariidae, Fregatidae e Phalacrocoracidae, hospedeiros de adultos do gênero *Clinostomum* (YAMAGUTI, 1958), podendo desenvolver intensa necrose de liquefação no esôfago (DIAS et al. 2003). Além disso, infecções humanas já foram registradas em muitos países, demonstrando seu potencial zoonótico (TIEWCHALOERN et al., 1999; KITAGOWA et al., 2003; PARK et al., 2009).

Sereno-Uribe et al. (2018) revelaram, no centro do México, cinco linhagens genéticas altamente divergentes de *Clinostomum* que foram interpretadas como unidades evolutivas independentes ou espécies. Destas foram descritas três das cinco espécies obtidos a partir da cavidade bucal das aves piscívoras. A partir da combinação de dados moleculares, morfologia, espécies hospedeiras e distribuição geográfica, foi descrito espécie de *Clinostomum*.

Com relação à distribuição geográfica mundial, a Tabela 1 estão relacionados alguns registros de *Clinostomum* sp. em aves pertencentes à família ardeidae em diversos países.

Tabela 1. Distribuição geográfica do *Clinostomum* sp. em aves da família Ardeidae em diversos países, entre 1814 a 2018

Parasito	Hospedeiro	Localidade	Pesquisa do autor
<i>Clinostomum complanatum</i>	- <i>Ardea cinerea</i> - <i>Egretta caerulea</i> - <i>Ardea herodias</i> e <i>Bubulcus ibis</i> - <i>Egretta garzella</i> L., <i>Ardea purpurea</i> e <i>Ardea cinérea</i> L.	Alemanha Veracruz, México Canadá, Flórida, Texas Itália	Rudolphi (1814)  Montoya-Mendoza et al. (2004) Caffara et al. (2011)
<i>Clinostomum marginatum</i>	- <i>Ardea</i> sp. - <i>Tigrisoma lineatum</i> - <i>Tigrisoma lineatum</i> - <i>Ardea herodias</i> e <i>Bubulcus ibis</i> - <i>Ardea alba</i> - <i>Ardea alba</i>	Brasil Brasil Argentina Canadá, Flórida, Texas México Mississippi, EUA	Rudolphi (1819) Arruda et al. (2001) Lunaschi et al. (2009) Caffara et al. (2011) Seren-Urbe et al. (2013) Rosser et al. (2017)
<i>Clinostomum dasi</i>	- <i>Botaurus stellaris</i>	Sul do Iraque	Al-Salim e Ali (2010)
<i>Clinostomum cutaneum</i>	- <i>Ardea cinerea</i>	Quênia	Paperna (1964) Gustinelli et al. (2010)
<i>Clinostomum singhi</i>	- <i>Ardeola grayii</i>	Pasquitão	Bhutta e Khan (1975)
<i>Clinostomum detruncatum</i>	- <i>Tigrisoma lineatum</i>	Brasil	Travassos et al. (1969)
<i>Clinostomum sorbens</i>	- <i>Tigrisoma lineatum</i>	Argentina	Lunaschi et al. (2009)
<i>Ithyoclinostomum dimorphum</i>	- <i>Tigrisoma lineatum</i>	Brasil	Arruda et al. (2001)
<i>Clinostomum heluans</i>	- <i>Egretta caerulea</i> e <i>Nycticorax gardeni</i> - <i>Ardea herodias</i> L. - <i>Ardea herodias herodias</i> e <i>Casmerodia albus egretta</i> - <i>Egretta alba</i> - <i>Butorides striata</i> - <i>Botaurus pinnatus</i>	Brasil México Cuba República Tcheca Brasil Brasil	Braun (1901) Bravo-Holis (1947) Vigueras (1955) Sitko (2012) Pinto et al. (2013) Werneck et al. (2017)
<i>Clinostomum kassimovi</i>	- <i>Ardea cinerea</i>	Rússia	Vaidova e Feizullaev (1958)
<i>Clinostomum tataxumui</i>	- <i>Ardea alba</i> , <i>Ardea herodias</i> e <i>Tigrisoma mexicanum</i>	México	Seren-Urbe et al. (2013)
<i>Clinostomum tilapiae</i>	- <i>Bubulcus ibis</i>	Gana	Ukoli (1966)
<i>Clinostomum wilsoni</i>	- <i>Egretta intermedia</i>	Austrália	Matheus e Cribb (1998)
<i>Clinostomum album</i>	- <i>Ardea alba</i>	Mississippi, EUA	Rosser et al. (2017)
<i>Clinostomum golvani</i>	- <i>Butorides virescens</i>	Guadalupe	Nassi e Bayssade-Dufour (1980)
<i>Clinostomum caffarae</i>	- <i>Ardea alba</i>	Veracruz, México	Seren-Urbe et al. (2018)
<i>Clinostomum arquus</i>	- <i>Egretta thula</i> Molina	Veracruz, México	Seren-Urbe et al. (2018)
<i>Clinostomum cichlidorum</i>	- <i>Tigrisoma mexicanum</i>	Campeche, México	Seren-Urbe et al. (2018)

Fonte: Arquivo Pessoal

Em trabalho realizado no estado do Mississippi, nos Estados Unidos (EUA), foram observados duas espécies de *Clinostomum* spp, morfologicamente distintas, ocorrendo em grandes garças, um morfologicamente consistente com *C. marginatum* (RUDOLPHI, 1819) e o outro foi proposto como nova espécie, chamada de *C. album* n. sp. (ROSSER et al., 2017). Estes estudos realizaram descrições morfológicas suplementadas com dados de sequência molecular.

Caffara et al (2011) coletaram 36 espécimes de *Clinostomum* sp. no Canadá, Itália e EUA, estados da Florida e Texas, apresentando pouca diferença morfológica entre as espécies *C. marginatum* e *C. complantum*.

Sitko (2012), realizou levantamento de trematódeos adultos em 530 garças de 8 espécies diferentes, obteve 29 espécies incluindo o primeiro registro de *Clinostomum heluans* em *Ardea alba* na República Tcheca. No Brasil, esta espécie foi registrada em espécimes de *Ardea cocoi*, *Egretta caerulea* e *Nyctanassa violacea*. (TRAVASSOS ET AL., 1969).A espécie *Clinostomum heluans*, ainda foi encontrada em *Ardea herodias* e *Ardea alba egretta* em Cuba (VIGUERAS, 1955), e em *A. herodias* no México (BRAVO-HOLLIS, 1947; PÉREZ-PONCE de LEÓN et al., 2007).

Bhutta e Khan, (1975) realizaram um estudo sobre os trematódeos digenéticos encontrados em vertebrados e uma das espécies descrita pela primeira vez no Paquistão foi, *Clinostomum singhi* encontrado na ave *Ardeola gravii*. Já Al-Salim e Ali (2010), registraram pela primeira vez três espécies de *Clinostomum* spp (*Clinostomum dasi*, *Clinostomum complanatum* e *Clinostomum* sp.) no Iraque.

Em estudo realizado no Quênia, Gustinelli et al. (2010), através do uso combinado de dados morfológicos e estudos moleculares, pela primeira vez, obtiveram o reconhecimento e fizeram a descrição do estágio adulto de *C. cutaneum*, Paperna (1964), parasito da garça-cinza *Ardea cinerea* L.

Em Gana, o detalhamento de trematódeos adultos de metacercárias revelou uma nova espécie denominada *C. tilapiae* n. sp. O estudo foi baseado nas mudanças anatômicas que ocorrem com as metacercárias que crescem até a idade adulta, onde foram realizadas descrições, medidas e desenhos de todas as espécies conhecidas do gênero *Clinostomum*, mostrando que uma revisão da situação específica dos membros do gênero é necessário (UKOLI, 1966).

Wernerck et al. (2017), no Estado de São Paulo, relataram a primeira ocorrência da espécie *C. heluans* em ave da espécie *Botaurus pinnatus* da família ardeidae. A redescricao da espécie foi feita com base na morfologia e morfometria comparada os

espécimes descritos, segundo Braun (1901), Travassos et al. (1969), Sitko (2012), Pinto et al. (2013) e Fernandes et al. (2015).

Em um levantamento realizado por Arruda et al. (2001), numa coleção de 1.204 helmintos de aves brasileiras da família Ardeidae, consistindo de cestóides, trematódeos e nematóides, os autores notaram que o *C. marginatum* e o *Ithyoclinostomum dimorphum*, foram os trematódeos de maior frequência nos estados do Rio de Janeiro e Mato grosso do Sul, respectivamente.

Considerando a importância da infecção na saúde pública, o parasita do gênero *Clinostomum* sp., merece atenção não só pelas perdas na produção e no descarte de carcaças de peixes que acarreta, mas também pelo seu potencial zoonótico, principalmente com a espécie *C. complanatum*, cuja infecção em humanos se dá pelo consumo de pratos que utilizam carne de peixe crua (SUTILI et al., 2014). Neste caso, após o consumo as metacercárias são liberadas no estômago e o parasita migra em direção ao esôfago ou cavidade oral, geralmente causando faringite aguda ou laringite (PARK et al., 2009). Não existe medicamento terapêutico para o tratamento da clinostomíase em humanos (KITAGAWA et al., 2003).

Dias et al. (2003), observaram que a vida completa do ciclo de *C. complanatum*, envolve o molusco como o primeiro hospedeiro intermediário, os peixes como segundo hospedeiro intermediário e as aves os hospedeiros definitivos.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1. PRECEITOS ÉTICOS

A pesquisa obedece aos preceitos éticos e foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e obedece aos preceitos da lei Federal 11.794 de 8 de outubro de 2008 que estabelece os procedimentos para uso científico de animais (Anexo 1), assim como os princípios éticos do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), sendo aprovado com o número de protocolo: 034/2014, e 23084-022512 (UFRA), além do parecer do IBAMA com o número: 39285-2.

### 4.2. AS AVES

Foram inseridos no trabalho, 23 espécimes de *Ardea alba* (garça-branca-grande). Os animais procederam de doações feitas no período compreendido entre agosto de 2016 a janeiro de 2018, por instituições da região Metropolitana de Belém, sendo elas: Parque Mangal das Garças, Jardim Zoobotânico Bosque Rodrigues Alves e Batalhão da Polícia Ambiental, que recebem esses animais enfermos e que vem a óbito, ou, com origem de achados rotineiros, sem histórico clínico.

### 4.3. COLETA E PROCESSAMENTO DOS TREMATÓIDES

As aves foram sexadas, pesadas e medidas (Tabela 2) e encaminhadas para necropsia no Laboratório de Patologia Animal (LABOPAT), do Instituto da Saúde e Produção Animal, da Universidade Federal Rural da Amazônia (ISPA/UFRA). Foi utilizada ficha individual estruturada para cada ave analisada. A análise dos órgãos foi realizada inicialmente *in loco*, com a descrição da disposição dos parasitos em relação à posição anatômica dos órgãos.



Tabela 2: Procedência e dados do comprimento e peso de aves da espécie *Ardea alba* examinados durante o período compreendido entre agosto de 2016 e janeiro de 2018 no LABOPAT/UFRA

<b>Ave</b>	<b>Procedência</b>	<b>Sexo</b>	<b>Comprimento total (cm)</b>	<b>Peso (Kg)</b>
1	Mangal das Garças	M	113	1,166
2	Mangal das Garças	M	103,0	0,858
3	Bosque Rodrigues Alves	M	105,0	0,688
4	Mangal das Garças	M	94	0,690
5	Mangal das Garças	M	109	0,802
6	Bosque Rodrigues Alves	M	125	0,994
7	Bosque Rodrigues Alves	M	92,2	0,951
8	Mangal das Garças	M	84	0,756
9	Mangal das Garças	F	92,8	0,820
10	Mangal das Garças	M	93	0,799
11	Mangal das Garças	M	99	0,900
12	Batalhão da Policia Ambiental	M	87,5	0,799
13	Batalhão da Policia Ambiental	M	124	0,692
14	Bosque Rodrigues Alves	M	100	0,845
15	Mangal das Garças	M	80,7	0,998
16	Mangal das Garças	F	83,1	0,821
17	Mangal das Garças	M	90,9	0,794
18	Mangal das Garças	F	93,4	0,524
19	Mangal das Garças	M	97	0,792
20	Batalhão da Policia Ambiental	M	122,4	0,952
21	Batalhão da Policia Ambiental	F	106,5	0,951
22	Batalhão da Policia Ambiental	M	101	0,986
23	Mangal das Garças	M	108	0,824

A análise das aves foi realizada a partir de uma incisão na pele, entre as pernas e a cavidade celomática, com posterior divulsionamento da pele e musculatura no sentido cranial e exposição da musculatura do peito, em seguida realizou-se uma incisão ao longo do pescoço da ave no tecido cutâneo, cortando até a mandíbula inferior, liberando a língua, possibilitando a remoção do conjunto língua, faringe, esôfago e laringotraqueia. Seguiu-se com a desarticulação por incisão sobre o lado medial da coxa,

estendendo-a até a porção anterior nos dois lados de modo a expor as vísceras para que cada órgão fosse cuidadosamente examinado *in situ*.

Durante a necropsia foram coletados, trematódeo adultos, presentes na cavidade oral e esôfago, sendo armazenados em frascos contendo álcool 70% e encaminhados ao Setor de Anatomopatologia de Animais Silvestres do LABOPAT/UFRA, para processamento e análise no estereomicroscópio modelo LEIKA ES2.

Em seguida, os trematódeos encontrados foram separados em uma placa de Petri contendo solução tampão fosfato-salina (PBS), para remoção de impurezas agregadas ao helminto e estes foram acondicionados em tubos do tipo eppendorf, devidamente identificados, contendo álcool 70%, para fixação.

Para a identificação procedeu à coloração dos trematódeos com carmin-ferro-acético e a diferenciação foi realizada com uma solução de álcool-ácido-clorídrico. Os exemplares foram posteriormente desidratados numa série alcoólica ascendente, clareados com salicilato de metila e montados em lâminas com Enthelan. Os procedimentos foram realizados no Laboratório de Histologia e Embriologia Animal (LHEA), ISPA/UFRA - Campus Belém.

#### 4.4. ANALISE DOS TREMATODEOS

##### 4.4.1. Microscopia de Campo Claro

As análises foram realizadas em estereomicroscópio de campo claro LEICA DM Z500, com câmara clara acoplada, sem zoom, para obtenção dos desenhos dos parasitas.

A documentação fotográfica e a medição dos exemplares foram feitas em microscópio LEICA DM Z500, com câmara LEICA ICC50 HD acoplada e com a utilização de um software de análise de imagem, e a unidade de medição utilizada ao longo deste trabalho foi expressamente a unidade, em micrometro ( $\mu\text{m}$ ), sendo compostos por média aritmética seguida de desvio padrão e os intervalos entre a menor e maior medida, separado por hífen da maior medida, ou conforme o indicado. As análises morfométricas dos parasitos foram realizadas no LHEA/ISPA/UFRA

##### 4.4.2. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

Foram selecionados seis trematódeos adultos, foram lavados em solução salina, para remoção de partículas indesejáveis e fixados em AFA. Em seguida foram submetidos ao processo de fixação das amostras (1 a 5 mm<sup>3</sup>) durante 2 horas ou mais, realizando lavagem em solução tampão cacodilato ou fosfato. Pós-fixados em tetróxido de ósmio (OsO<sub>4</sub>) a 1% ou 2 % por 1 hora e lavados novamente em solução tampão. Os parasitos foram transferidos para cestas permeáveis do aparelho de ponto crítico e submetidos à desidratação em série crescente de etanol a partir da concentração de 50%, em banhos duplos de álcool ou acetona, assegurando a remoção completa da água e, por fim, secagem das amostras no aparelho de ponto crítico, usando gás carbônico.

Durante o processo, os helmintos foram montados no "stub" (suporte metálicos de alumínio), onde foram colocados um a um, com o auxílio de uma lupa, orientados de forma que a porção a ser visualizada ficasse apoiada, então foram metalizados com uma camada de 5,0 Å de ouro. As análises ultra-estruturais foram realizadas no microscópio eletrônico de varredura LEO 1350, no Laboratório de Microscopia Eletrônica da UFRA.

A identificação dos trematódeos ocorreu de acordo com a sua posição taxonômica, onde utilizou-se chaves taxonômicas e bibliografias pertinentes: (AMATO ET AL., 1991, VICENTE ET AL., 1995, SMITH ET AL., 2002 e WHARTON, 2004).

#### 4.5. TRATAMENTO ANALÍTICO DOS DADOS

Foram calculados os indicadores parasitários como as cargas parasitárias, a prevalência, os índices de intensidade média e abundância parasitária segundo Bush et al. (1997).

### 5. RESULTADOS

Os 23 exemplares de *A. alba* necropsiados, tiveram comprimento corporal 80,7 a 125,0 cm, e peso entre 0,524 e 1.166 Kg, (4 fêmeas e 19 machos). Foi observada presença de trematódeos na cavidade oral e no esôfago das aves, sem alterações macroscópicas nos órgãos.

Foi realizado uma análise morfológica dos 23 indivíduos adultos que permitiu a identificação de um gênero, pertencente à família Clinostomidea, gênero *Clinostomum* sp. em quatro espécimes de *Ardea alba* examinadas (17,4%), quanto ao sítio de

infecção, em todos os animais o parasitismo foi detectado na cavidade oral, sendo que em uma ave ocorreu a co-infecção no esôfago, intensidade média de infecção de 14,5, abundância média de 2,5%, amplitude de 3 a 28 trematódeos por ave e a intensidade total de infecção é de 58 (Tabela 3).

**Figura 03:** Trematódeo adulto (Seta) presente na cavidade oral da *Ardea alba*.



Fonte: LABOPAT-UFRA (2017).

Tabela 3: Total de trematódeos do gênero *Clinostomum* sp. encontrados após dissecação do tubo digestório em aves da espécie *Ardea alba* necropsiadas no LABOPAT-UFRA no período compreendido entre agosto de 2016 a janeiro de 2018

Identificação	Procedência dos hospedeiros	Sítios de infecção			
		Cavidade oral	Esôfago	Total	%
1	Bosque Rodrigues Alves	27	1	28	48,3
2	Mangal das Garças	19		19	32,7
3	Mangal das Garças	3		3	5,2
4	Batalhão da Policia Ambiental	8		8	13,8
Total Geral		57	1	58	100

## 5.1. FOTOMICROGRAFIA E ELETROMICROGRAFIA DO TREMATODEO *Clinostomum* sp.

### 5.1.1. Descrição Geral de *Clinostomum* sp. do estudo

- Trematódeos adultos de corpo oval, alongado, truncado, largura máxima na região gonadal.
- Ventosa oral pequena rodeada por um colar cefálico bem desenvolvido.
- Faringe muscular pequena e delicada; esôfago curto, bifurcado imediatamente na região posterior ao nível da ventosa oral, bulbo esofágico presente.
- Ventosa ventral maior que oral.
- O ceco intestinal projetando-se para a extremidade posterior do corpo, com margens ligeiramente recuadas tanto nas regiões pré e pós-acetabular.
- Os ductos excretórios não são claramente visíveis.
- Testículos entre o terço médio e posterior do corpo; testículo anterior, triangular, ligeiramente lobulado, comprimido lateralmente pelo saco do cirro e dorsoventralmente pelo útero, quando preenchido com ovos; testículo posterior triangular e mediana, estendendo-se pelo espaço intracecal.
- Saco do cirro anterior ao ovário, circundando a margem laterodorsal direita do testículo anterior e deslocando o lobo anterior para a esquerda.
- Poro genital anterior ao testículo anterior, não claramente visível na maioria dos espécimes.
- Ovário pequeno, arredondado, localizado no espaço intertesticular em lado direito do corpo.
- Vitelária extensa, estendendo-se desde a margem posterior da ventosa ventral até quase chegando ao final do ceco.
- O uteroduto corre ao redor da margem esquerda do testículo anterior e se abre para o saco uterino, que ocupa quase todo o espaço entre a ventosa ventral e o testículo anterior quando cheio de ovos.
- Metraderma muscular, conectando o útero ao átrio genital. Ovos maduros, no saco uterino, alguns no uteroduto e no espaço complexo ootípico.

Adultos (Figuras 4 e 5) (baseados em 10 exemplares desenhados): Comprimento do corpo 5,3-7,6 ( $6 \pm 0,88$ ) mm x largura 1,1-1,7 ( $1 \pm 0,18$ ) mm. Colar oral medindo 0,5-1 ( $1 \pm 0,14$ ) mm de comprimento e 0,7-1,1 ( $1 \pm 0,14$ ) mm de largura. Ventosa oral medindo 171-486 ( $291 \pm 93$ ) de comprimento e 171-486 ( $294 \pm 96$ ) de largura. Ventosa ventral medindo 543-829 ( $660 \pm 79$ ) de comprimento e 514-714 ( $619 \pm 52$ ) de largura. A distancia entre as ventosas foi de 0,6-1,1 ( $1 \pm 0,18$ )mm. Testiculo anterior medindo 171-329 ( $244 \pm 55$ ) de comprimento e 229-471 ( $334 \pm 67$ ) de largura. Testiculo posterior mediu 171-329 ( $253 \pm 53$ ) de comprimento e 314-571 ( $423 \pm 74$ ) de largura. Distancia entre os testiculos 229-414 ( $306 \pm 60$ ). Ovário mediu 214-343 ( $260 \pm 41$ ) de comprimento e 129-257 ( $190 \pm 40$ ) de largura. Saco do cirro com 229-357 ( $291 \pm 44$ ) de comprimento e 129-271 ( $186 \pm 39$ ) de largura. Os ovos maduros foram encontrados em 8 dos 10 especimes, medindo 87-103 ( $96 \pm 5$ ) de comprimento e 43-67 ( $52 \pm 7$ ) de largura.

#### **Sumário Taxonômico:**

Classe: Trematoda (Rudolphi, 1808)

Família: Clinostomidae (Lühe, 1901)

Gênero: *Clinostomum* (Leidy, 1856)

Hospedeiro: *Ardea alba*

Nome Comum: Garça-branca-grande

Comprimento e peso médio dos hospedeiros: 100,2 cm e 0,844 kg, respectivamente

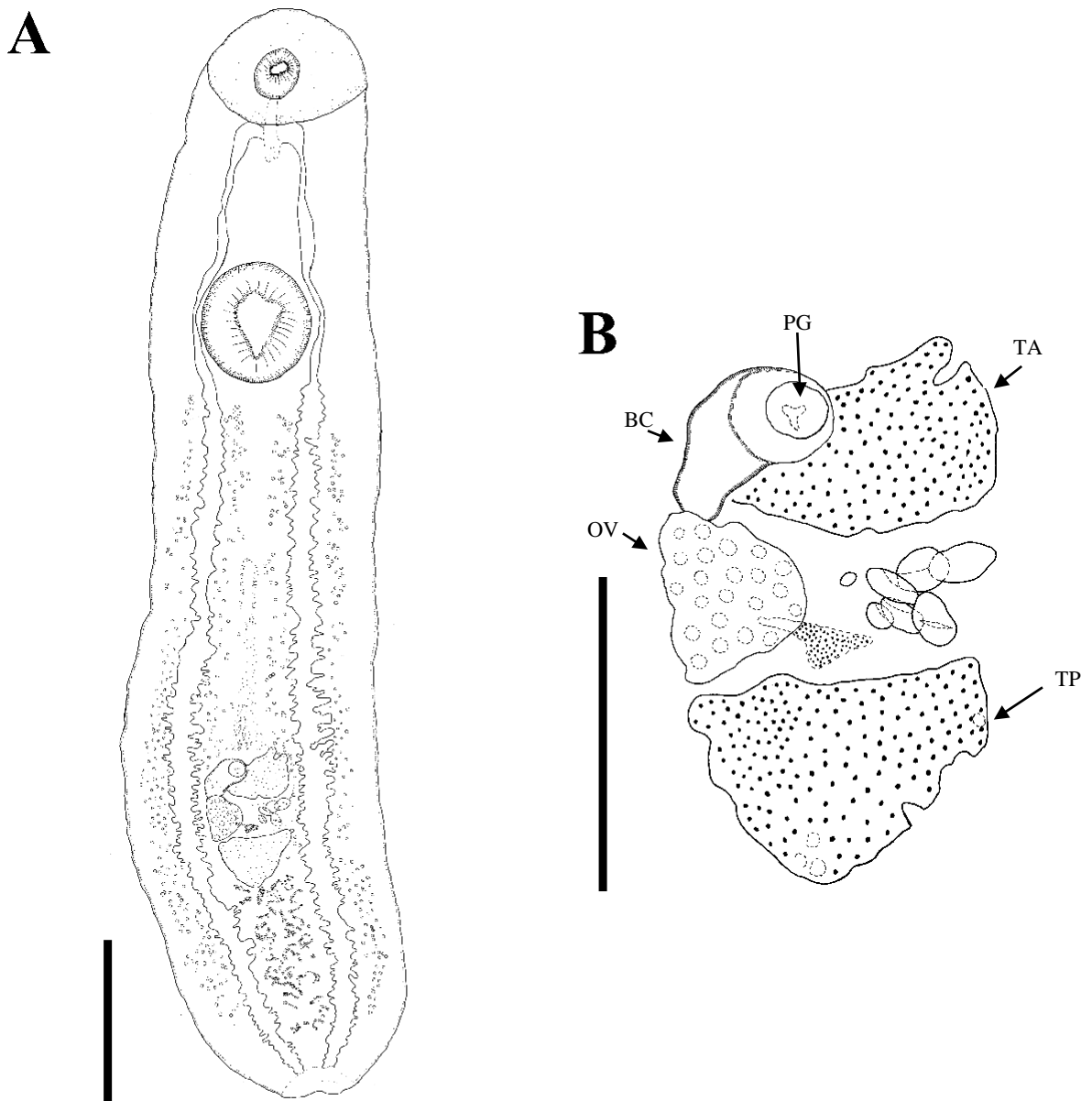
Gênero: machos (19) e fêmeas (4)

Locais de infecção: Cavidade oral e esôfago

Bioma: Amazônia

Tipo de localidade: Município de Belém, Pará.

**Figura 04:** *Clinostomum* sp. adulto, parasito de esôfago em *Ardea alba*



**Legenda:** A: Região ventral; B: Representação esquemática do complexo genital. TA: testículo anterior, TP: testículo posterior, OV: ovário, BC: bolsa do cirro, PG: poro genital, barra de escala: 1mm.

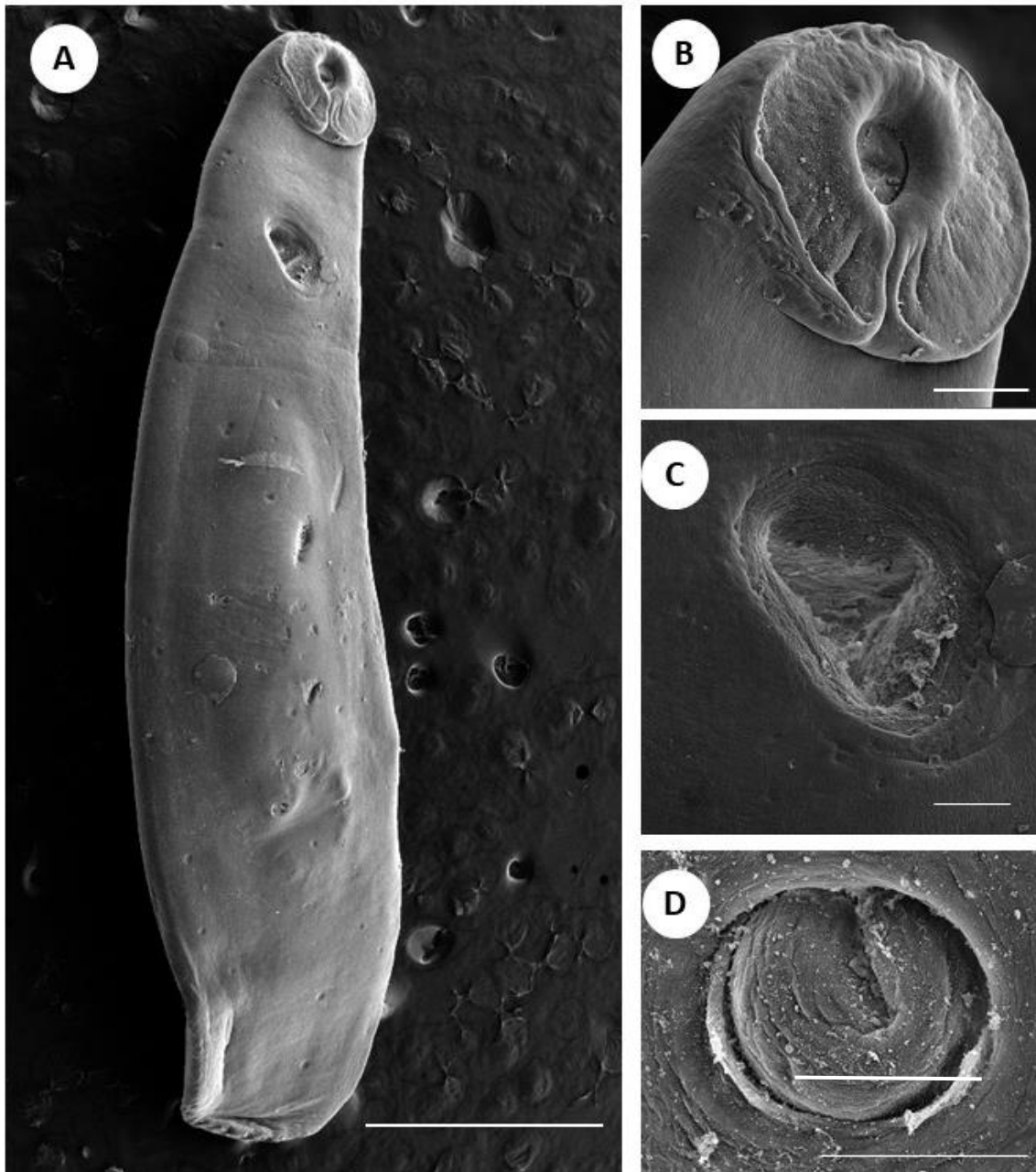
**Figura 05:** Fotomicrografia de trematódeo do gênero *Clinostomum* sp., parasito de *Ardea alba*.



**Legenda:** A. Região ventral do *Clinostomum* sp. adulto, barra: 2mm; B. Extremidade anterior: VO: ventosa oral, Fa: faringe, Es: esôfago, Ce: ceco, VV: ventosa ventral, barra: 500  $\mu$ m; C. Extremidade posterior: Te: testículos, Ov: ovário, Vit: vitelária, PE: poro excretor, barra: 500  $\mu$ m.



**Figura 06:** Microscopia eletrônica de varredura de trematódeo do gênero *Clinostomum* sp., parasito de *Ardea alba*.



**Legenda:** **A:** Região ventral do *Clinostomum* sp. adulto, barra: 1mm . **B:** Ventosa oral pequeno rodeada pelo colar cefálico, barra: 200μm . **C:** Ventosa ventral, barra:100μm. **D:** Poro genital, barra:20μm .

As características morfológicas e morfométricas selecionadas das espécies de *Clinostomum* spp. parasitando a família Ardeidae e comparadas com as obtidas no presente estudo encontram-se na tabela 4.

Tabela 4: Medidas corporais de algumas espécies de *Clinostomum* spp. (Digenea: Clinostomidae) parasitos de aves da família Ardeidae (Pelecaniformes).

Caracteres	<i>Clinostomum</i> sp.	<i>Clinostomum sorbens</i>	<i>Clinostomum complanatum</i>	<i>Clinostomum tataxumui</i>	<i>Clinostomum marginatum</i>	<i>Clinostomum heluans</i>
Hospedeiro	<i>Ardea alba</i>	<i>Tigrisoma lineatum</i>	<i>Egretta garzetta</i> L.; <i>Ardea cinerea</i> L.; <i>Ardea purpurea</i> L.	<i>Ardea alba</i> L.; <i>Ardea herodias</i> L.; <i>Tigrisoma mexicanum</i> S.	<i>Ardea herodias</i> L.	<i>Botaurus pinnatus</i>
Localidade	Belém-Pará, Brasil	Pirané, Argentina	Itália	Veracruz, México	Mississippi, EUA	Rio de Janeiro, Brasil
Corpo (C)*	5,3–7,6	9,1	3,4–6,3	3,4–9,8	5,1–6,2	14,0–15,8
Corpo (L)*	1–2	2,6	1,5–2,7	0,8–3,0	1,4–1,8	1,4–1,8
Colar oral (C)*	0,5–0,8	-----	-----	0,3–1	0,4–0,8	-----
Colar oral (L)*	1–1	-----	-----	0,6–1,6	0,7–1	-----
Ventosa oral (C)	171–486	384	190–570	170–350	246–299	196–250
Ventosa oral (L)	171–486	540	320–850	170–300	237–318	266–276
Ventosa ventral (C)	543–829	1500	600–900	420–850	550–694	697–866
Ventosa ventral (L)	514–714	1400	620–900	420–777	589–677	690–853
Distância entre ventosas*	0,6–1	-----	-----	0,4–1,1	0,6–0,9	-----
Testículo anterior (C)	171–329	1100	550–750	220–650	373–526	371–526
Testículo anterior (L)	229–471	1200	360–600	370–1005	534–737	826–1.139
Testículo posterior (C)	171–329	1400	600–940	240–420	319–589	527–647
Testículo posterior (L)	314–571	1300	300–510	450–1220	569–826	936–1.002
Distância entre testículos	229–414	-----	-----	170–560	252–378	-----
Ovário (C)	214–343	336	230–310	160–420	187–261	349–523
Ovário (L)	129–257	336	140–300	150–360	176–256	276–485
Bolsa do cirro (C)	229–357	624	350–400	250–520	316–544	-----
Bolsa do cirro (L)	129–271	461	100–200	130–300	154–298	-----
Ovo (C)	87–103	115–125	100–125	-----	94–105	114–133
Ovo (L)	43–67	73–79	65–90	-----	63–72	69–88
Referência	Este estudo	Lunaschi et al (2009)	Caffara et al (2011)	Sereno-Uribe et al (2013)	Rosser et al (2017)	Werneck et al (2017)

Tabela 4: Continuação

Caracteres	<i>Clinostomum album</i>	<i>Clinostomum caffarae</i>	<i>Clinostomum arquus</i>	<i>Clinostomum cichlidorum</i>
Hospedeiro	<i>Ardea alba L.</i>	<i>Ardea alba L.</i>	<i>Egretta thula</i>	<i>Tigrisoma mexicanum S.</i> <i>Cochlearius cochlearius</i> <i>Ardea alba L.</i>
Localidade	Mississippi, EUA	Veracruz, México	Veracruz, México	Campeche, México
Corpo (C)*	4,4–5,9	4,0–5,8	2,8–3,8	2,2–3,9
Corpo (L)*	1,0–1,1	0,8–1,3	0,7–0,9	0,7–1,7
Colar oral (C)*	0,4–0,5	0,3–0,7	0,3–0,5	0,3–0,7
Colar oral (L)*	0,5–0,7	0,5–0,9	0,5–0,6	0,5–0,9
Ventosa oral (C)	207–307	152–305	136–199	145–221
Ventosa oral (L)	234–344	193–309	150–209	173–236
Ventosa ventral (C)	480–648	423–733	397–448	343–574
Ventosa ventral (L)	485–610	431–668	392–437	342–557
Distância entre ventosas*	0,4–0,8	0,5–0,6	0,4–0,5	0,3–0,8
Testículo anterior (C)	266–469	223–451	137–232	256–516
Testículo anterior (L)	449–535	271–509	194–309	237–678
Testículo posterior (C)	313–473	250–458	171–273	264–564
Testículo posterior (L)	416–571	296–585	221–365	297–897
Distância entre testículos	264–354	260–447	166–285	43–202
Ovário (C)	201–281	192–364	106–249	111–251
Ovário (L)	180–254	137–286	114–160	101–185
Bolsa do cirro (C)	140–307	261–486	203–332	189–422
Bolsa do cirro (L)	117–162	126–206	89–132	109–211
Ovo (C)	90–108	90–108	94–106	96–109
Ovo (L)	53–67	60–71	58–68	48–61
Referência	Rosser et al. (2017)	Sereno-Uribe et al (2018)	Sereno-Uribe et al (2018)	Sereno-Uribe et al. (2018)

Medições em micrômetros, a menos que indicado; \*medidos em milímetros; Abreviaturas: C: comprimento, L: largura

## 6. DISCUSSÃO

O trematódeo encontrado parasitando a cavidade oral e esôfago da ave *Ardea alba* da região Metropolitana de Belém, Estado Pará, tem características similares do gênero *Clinostomum*, incluindo tamanho e posição do útero, localização, disposição e tamanho do ovário, testículos, saco cirroso, distribuição de vitelária e variação nas extremidades posteriores e anteriores. De acordo com Ukoli (1966), Yamaguti (1971) e Feizullaev e Mirzoeva (1983), no gênero *Clinostomum* poucos são os caracteres morfológicos que permitem diferenciar confiavelmente as espécies.

A descrição de novas espécies de *Clinostomum* é complexa porque os caracteres morfológicos usados tradicionalmente para distinguir espécies podem ser considerados de baixa utilidade e não confiáveis (SERENO-URIBE et al., 2018). No entanto, Osborn (1911), identificou *C. marginatum* na ave piscívora *Botaurus minor*, sendo esses espécimes adultos, os quais o autor considerou como o hospedeiro definitivo. Posteriormente, Yamaguti (1958), encontrou o gênero *Clinostomum* em aves também piscívoras, pertencentes às famílias Ardeidae, Accipitridae, Phalacrocoracidae, Fregatidae e Lariida,

Locke et al. (2014), afirmam que trematódeos do gênero *Clinostomum* sp. ocorrem em diversas aves, mas são relatados com maior frequência em Ardeidae. Porém, Shamsi et al. (2013), observaram que a espécie *C. complanatum* infectava apenas aves da família ardeidae.

O presente trabalho constatou prevalência de infecção de 17,4% e uma intensidade total de infecção de 58 trematódeos adultos na cavidade oral e esôfago. Valores superiores foram observados no Mississippi, EUA, por Rosser et al. (2016) com prevalência de 31% de *C. album* e, 77% de *C. marginatum*, na cavidade oral e esôfago em *A. alba*. Já em outro estudo, Rosser et al. (2017), também no estado de Mississippi, relatou que os trematódeos do gênero *Clinostomum* sp., encontravam-se na cavidade oral e, ocasionalmente, no esôfago, com prevalência geral em *A. alba* de 85%.

Na Argentina, Lunaschi et al. (2009), obtiveram prevalência de 100% da espécie *C. sorbens* no esôfago de *Tigrisoma lineatum*, ave pertencente a família Ardeidae. Já Rosser et al. (2018), relataram a espécie *C. poteae* parasitando a região da traqueia de *A. alba*, com uma prevalência de infecção de 100%.

Estudo desenvolvido por Bernardon et al. (2013), na região Sul do Brasil, mostrou prevalência de 40% desses trematodeos na cavidade oral e no esôfago de *A. alba*. Wernerck et al. (2017), observaram 100% de prevalência de *C. heluans*, na cavidade oral da ave *Botaurus pinnatus*, também da família Ardeidae.

Embora este seja o primeiro registro de prevalência, morfologia e morfometria do trematodeo *Clinostomum* em *A. alba* na região Metropolitana de Belém, Estado Pará, outros autores, como, Arruda (2001), Dias et al. (2003), Benigno et al. (2011), Sutili et al. (2014), Antonucci et al. (2015) e Wernerck et al. (2017) já relataram a ocorrência desse gênero parasitando aves da família Ardeidae em diferentes localidades do Brasil.

Para a região norte do Brasil, somente foram encontrados relatos de ocorrência de *Clinostomum* spp. em peixes. Respectivamente, Salgado et al. (2010), no município de Parauapebas, Pará (PA), Benigno et al. (2011), na Ilha de Marajó, PA e Tavares-Dias et al. (2017), no Estado do Amapá, reportaram a ocorrência e prevalência do parasitismo em peixes por larvas de *Clinostomum* spp. Nos peixes, as larvas de *Clinostomum* sp. constituem os segundos hospedeiros intermediários e encistam-se no músculo, cavidade oral e ocular, brânquias, subcutâneo, gônadas, intestinos, dentre outras regiões do corpo (PAVANELLI et al., 2002).

Shamsi et al. (2013), referiram a patogenicidade do *Clinostomum* spp., ocorrendo lesão inflamatória aguda na submucosa oral e esofágica, o que pode comprometer a deglutição e levar à desnutrição que, por sua vez, podem enfraquecer o sistema imunológico das aves. Dias et al. (2003), referem ainda que pode ocorrer intensa necrose de liquefação no esôfago das aves hospedeiras. No presente estudo, não foram observadas alterações macroscópicas associadas a presença dos trematódeos, no entanto, verificou-se aumento do muco na cavidade oral.

O trematodeo *Clinostomum* spp. analisado neste estudo, possui semelhança morfológica com *C. marginatum* (Rudolphi, 1819), pela frequência com que este é encontrado no continente americano, principalmente na América do Sul (DZIKOWSKI et al., 2004; CAFFARA et al., 2011). Porém, difere do *C. complanatum* devido ser uma espécie mais comum no continente europeu (SERENO-URIBE et al., 2013).

O trematódeo *Clinostomum* sp., analisado neste estudo, possui características morfológicas semelhantes a *C. marginatum* (RUDOLPHI, 1819; SERENO-URIBE et al., 2013; ROSSER et al., 2017) e *C. tataxumui* (SERENO-URIBE et al., 2013) pela localização do poro genital, testículos lobados e folículos vitelínicos confluentes no pré e pós-testiculares. No entanto, difere deste em relação à localização do saco do cirro,

localizado próximo da borda direita do testículo anterior indo para o lado esquerdo (SERENO-URIBE et al., 2018), porém no presente estudo o saco do cirro se localiza na borda anterior do testículo anterior. Para Caffara et al. (2017) os caracteres morfológicos mais confiáveis para a delimitação de espécies de *Clinostomum* spp. estão relacionados com o complexo genital.

Dimensões como o comprimento total do corpo e largura máxima, do trematódeo em estudo assemelham-se aos resultados encontrados por Lunaschi et al. (2009), Caffara et al. (2011), Rosser et al. (2017) e Sereno-Uribe (2018), para *C. marginatum*, comprimento do corpo (5,1 - 6,2)mm e largura máxima (1,4 - 1,8)mm e para *C. complanatum*, comprimento do corpo (3,4 - 6,3)mm e largura máxima (1,5 - 2,7)mm. Difere de *C. heluans*, considerado o maior trematódeo do gênero (BRIOSIO-AGUILAR et al., 2018) e de *C. sorbens* em relação ao comprimento do corpo (14,0 - 15,8)mm e (9,1)mm, respectivamente, e de *C. album* em relação a largura máxima (1,0 - 1,1)mm. Observa-se desta forma, que as medidas do comprimento total e largura máxima são caracteres importantes na diferenciação específica destas espécies.

As mensurações do colar oral do *Clinostomum* spp. apresentaram comprimento (0,5-0,8)mm e largura (1-1)mm, semelhantes ao *C. marginatum*, comprimento (0,4-0,8)mm e largura (0,7-1)mm, *C. tataxumui*, comprimento (0,3-1)mm e largura (0,6-1,6)mm, *C. caffarae*, comprimento (0,3-0,7)mm e largura (0,5-0,9)mm e *C. cichlidorum*, comprimento (0,3-0,7)mm e largura (0,5-0,9)mm.

O gênero *Clinostomum* spp. deste estudo apresentou colar oral pequeno, testículos de formato triangulares, ovário pequeno e intertesticulares, sem espinhos. Essas características são comuns à espécie *C. marginatum* (SERENO-URIBE et al., 2013; ROSSER et al., 2017).

No presente estudo a distância entre testículos foi de 229-414  $\mu$ m, assemelha-se à *C. marginatum* (252-378)  $\mu$ m, *C. album* (264-354)  $\mu$ m e *C. caffarae* (260-447)  $\mu$ m. Difere do *C. cichlidorum* com 43-202  $\mu$ m, mostrando que a distância entre testículos nessa espécie são muito curta (ROSSER et al., 2017; SERENO-URIBE et al., 2018).

As dimensões dos ovos quanto ao comprimento e largura foram parecidas com *C. marginatum*, *C. album*, *C. caffarae* e *C. cichlidorum*, demonstrando que esta medida é de pouco valor quanto à diferenciação entre as espécies de *Clinostomum* encontradas em *Ardea alba*.

A descrição do *Clinostomum* deste estudo é complexa porque os caracteres morfológicos usados tradicionalmente para distinguir espécies pode ser considerado de

baixa utilidade, diferindo apenas em caracteres secundários (Matthews e Cribb 1998). Por isso as análises moleculares são de grande importância para identificar espécies deste trematódeo (DZIKOWSKI et al. 2004; SERENO-URIBE et al. 2018). Caffara et al. (2011), afirmam que a identificação em especial de *C. complanatum* e *C. marginatum*, vem sendo alvo de discussões, e apenas a análise molecular pode oferecer uma identificação específica mais confiável.

De acordo com Acosta et al. (2016), a análise filogenética sugere uma divisão entre os clados de *Clinostomum* em 2 agrupamentos de subclades para espécies da América do Norte e do México (*C. marginatum* e *C. tataxumui*) e do Brasil (*C. detruncatum* e *Clinostomum* sp., o que se assemelha à distribuição de seus principais hospedeiros definitivos, os Ardeidae.

A microscopia eletrônica de varredura possibilitou a visualização e identificação do poro genital na região anterior ao testículo anterior, distinguindo do *C. complanatum* (CAFFARA et al., 2011), *C. caffarae* (SERENO-URIBE et al., 2018) que apresenta poro genital na extremidade do lado direito do testículo anterior e do *C. heluans* (WERNERK et al., 2017), que o poro genital sobrepõe sobre o testículo anterior. Observou-se, ainda, ausência de espinhos no tegumento quanto à sua forma e localização, semelhante *C. marginatum*, *C. arquus* e *C. cichlidorum* (SERENO-URIBE et al., 2013; ROSSER et al., 2017; SERENO-URIBE et al., 2018).

A microscopia eletrônica de varredura também permitiu evidenciar a presença de pequenas papilas na região do colar oral do trematódeo, sendo que este resultado ainda não havia sido demonstrado em nenhum trabalho consultado.

## 7. CONCLUSÃO

Os dados morfológicos e morfométricos de espécimes adultos *Clinostomum* sp. aqui relatados são importantes pois reforçam a ave *Ardea alba* como hospedeiro definitivo deste trematódeo;

Os resultados deste estudo permite sugerir que o trematódeo apresenta semelhanças morfológicas e morfométricas com a espécie *Clinostomum marginatum*;

Este é o primeiro registro, além da distribuição geográfica compatível do trematódeo *Clinostomum* na região Metropolitana de Belém, Estado Pará em ave da espécie *A. Alba*, acompanhado do estudo morfológico e morfométrico.

Os espécimes de trematódeos da família Clinostomidae encontrados na cavidade oral e esôfago de aves da espécie *Ardea alba* neste estudo foram caracterizados, através da análise morfológica e morfométrica apresentando os caracteres taxonômicos suficientes para classificá-los como sendo membros do gênero *Clinostomum* sp.

A análise por microscopia eletrônica de varredura mostrou-se uma importante ferramenta no estudo de caracteres morfológicos permitindo a visualização mais detalhada de estruturas consideradas importantes para a identificação do *Clinostomum* sp. como o poro excretor, bem como a identificação de estruturas ainda não descritas na literatura para o referido gênero.

Estudos moleculares são necessários para identificar a espécie de *Clinostomum* deste estudo, que infecta ave da espécie *A. Alba*.



## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA, A.A.; CAFFARA, M.; FIORAVANTI, M.L.; CRISTINA-ZAGO, R.U.A.; FRANCESCHINI, L.; SILVA, R.J. Morphological and Molecular Characterization of *Clinostomum detruncatum* (Trematoda: Clinostomidae) Metacercariae Infecting *Synbranchus marmoratus*. **Journal of Parasitology**, v. 102, n. 1, p. 151-156, 2016.

AGUILAR-AGUILAR, R.; ROSAS-VALDEZ, R.; MARTÍNEZ-AQUINO, A.; PÉREZ-RODRÍGUEZ, R.; DOMÍNGUEZ-DOMÍNGUEZ, O.; PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G. Helminth fauna of two cyprinid fish (*Campostoma ornatum* and *Codoma ornata*) from the upper Piaxtla River, Northwestern Mexico. **Helminthologia**, v.47, n.4, p. 251-256, 2010.

AL-SALIM, N.K.; ALI, A.H. First record of three species of trematodes of the genus *Clinostomum* Leidy 1856 (Digenea: Clinostomidae) parasitic in Piscivorous birds from East AL-Hammar Marsh, South of Iraq. **Marsh Bulletin**, v. 5, n. 1, p. 27-42, 2010.

ALEMÁN-CANALES, E.; MONKS, S.; PULIDO-FLORES, G. Helminthos intestinales de algunas aves acuáticas en el estado de Hidalgo: estudio de caso, Lago de Tecocomulco. **Revista Científica Biológico Agropecuaria Tuxpan**, v. 2, n. 3, p.512-516, 2014.

AMATO, J.F.R.; WALTER, A. B.; AMATO, S. B. **Protocolo para Laboratório. Coleta e processamento de Parasitas do Pescado**. 1o ed. Rio de Janeiro: Imprensa Universitária, UFRRJ, 1991. 81p.

AMATO, J.F.R.; AMATO, S.B. **Técnicas gerais para coleta e preparação de helmintos endoparasitos de aves**. Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010.

ANTONUCCI, A. M.; SOUZA, G. T. R.; RAMOS, R. V.; CASALI, G. P.; RIBEIRO, T. S. Novas regiões de ocorrência de *Clinostomum* sp. (Digenea: Clinostomidae) no Brasil. **Revista Científica de Medicina Veterinária**. nº 24. 2015.

ARBALLO, E.; CRAVINO, J.L. **AVES del Uruguay: Manual ornitológico**. 1 ed. Montevideo: Hemisferio Sur, 1999. 466p.

ARRUDA, V.S.; PINTO, R. M.; MUNIZ-PEREIRA, L.C.; New host and geographical records for helminthes parasites of Ardeidae (Aves, Ciconiiformes) in Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 18, p. 225-232, 2001.

BACK, A. **Manual de Doenças de Aves**. 1ª ed. Cascavel: Back, 2002. p. 190-191.

BELTON, W. **Aves silvestres do Rio Grande do Sul**. 4ª ed. Porto Alegre: Atual, 2004. 175p.

BENIGNO, R. N. M. **Helminthos de Interesse Higienico-Sanitario coletados em Hopterytrinus unitaeniatus, Hopterytrinus malabaricus e Pygocentrus nattereri (Pisces characiformes) procedentes do lago arari (ILHA DE MARAJÓ), PARA- BRASIL**.

2011. 75f. Tese Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2011.

BERNARDON, F.F. **Helminhos de aves aquáticas (Pelecaniformes: Ardeidae) do sul do Brasil**. 2013. 81f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

BHUTTA, M.S.; KHAN, D. Digenetic trematodes of vertebrates from Pakistan. *Bulletin Department of Zoology University of Punjab*, **Article**, v. 8, p. 1-175, 1975.

BRAUN, M. Die arten der gattung *Clinostomum* Leidy. *Zoologische Jahrbucher, Abteilung fur Systematik, Okologie und Geographie der Tiere*. v. 14, p. 1-48, 1901.

BRAVO-HOLLIS, M. Das espécies de *Clinostomum* (Trematoda), de aves procedentes del Estado de Nuevo León, México. **Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México**, v. 18, p. 489-498, 1947.

BULLARD, S.A.; OVERSTREET, R.M. Digeneans as enemies of fishes. *In Fish diseases*. Eiras, J., H. Segner, T. Wahil, and B. G. Kapoor. (eds). Science Publishers. Enfield, New Hampshire. 2008. 817-976p.

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

CAFFARA, M.; LOCKE, S.A.; GUSTINELLI, A.; MARCOGLIESE, D.J.; FIORAVANTI, M.L. Morphological and molecular differentiation of *Clinostomum complanatum* and *Clinostomum marginatum* (Digenea: Clinostomidae) metacercariae and adults. **Journal of Parasitology**, v. 97, p. 884-891, 2011.

CAFFARA, M., BRUNI, G.; PAOLETTI, C.; GUSTINELLI, A.; FIORAVANTI, M.L. Metacercariae of *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Digenea) in European newts *Triturus carnifex* and *Lissotriton vulgaris* (Caudata: Salamandridae). **Journal of Helminthology**, v. 88, n. 3, p. 278-285, 2013.

CAFFARA, M.; BRUNI, G.; PAOLETTI, C.; GUSTINELLI, A.; FIORAVANTI, M.L. Metacercariae of *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Digenea) in European newts *Triturus carnifex* and *Lissotriton vulgaris* (Caudata: Salamandridae). **Journal of Helminthology**. v. 88, p. 278-285, 2014.

CAFFARA, M.; LOCKE, S.A.; ECHI, P.C.; HALAJIAN, A.; BENINI, D.; LUUS-POWELL, W.J.A morphological and molecular study of clinostomid metacercariae from African fish with a redescription of *Clinostomum tilapiae*. **Parasitology**, nº 144, p. 1519-1529, 2017.

CHUNG, D.; MOON, C.; KONG, H., CHOI, D.; LIN, D. The first case of *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Clinostomidae) infection in Korea. **The Korean Journal of Parasitology**, v. 33, p. 219-223, 1995.

Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Listas das aves do Brasil**. 10ª ed. 2011. 37 p.

Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 23. p. 79-86, 2015.

CRIBB P. J.; KELL, S. P.; DIXON, K. W.; BARRETT, R. L. **Orchid conservation: a global perspective**. Kota Kinabalu, Sabah, Natural History Publications, p.1–24. 2003.

CUBAS, Z.S.; GODOY, S.N. **Algumas Doenças de Aves Ornamentais**, 2009.

DASZAK P.; CUNNINGHAM A.A.; HYATT A.D. Emerging infectious diseases of wildlife: threats to biodiversity and human health. **Science**, v. 87. p. 443-449, 2000.

DIAS, M.L.; 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, p. 506-508, 2003.

DONABELLA, S. S.; BARBOSA, L. **Fundamentos da Parasitologia: Helmitos-Filo Platelmino** <[www.cesadufs.com.br/ORBI/public/uploadCatalogo/09494209052012Fundamentos\\_de\\_Parasitologia\\_Aula\\_4.pdf](http://www.cesadufs.com.br/ORBI/public/uploadCatalogo/09494209052012Fundamentos_de_Parasitologia_Aula_4.pdf)>. Acesso em: 23 agosto 2018.

DZIKOWSKI, R.; LEVY, M.G.; POORE, M.F.; FLOWERS, J.R.; PAPERNA, I. *Clinostomum complanatum* and *Clinostomum marginatum* (Rudolphi, 1819) (Digenea: Clinostomidae) are separate species based on differences in ribosomal DNA. **Journal of Parasitology**, v. 90, p. 413-414, 2004.

EIRAS, J.C. A importância econômica dos parasitas de peixes. **Higiene Alimentar**, v. 8, n. 31, p. 11-13, 1994.

ESCH, G. W.; BARGER, M. A.; FELLIS, K. J. The transmission of digenetic trematodes: style, elegance, complexity. **Integr Comp Biol**. v. 42, p. 304-312. 2002.

FEIZULLAEV, N.A.; MIRZOEVA, S.S. Revision of the superfamily Clinostomoidea and analysis of its system. **Parazitologiya**, v. 17, p. 3-11, 1983.

FERNANDES, B.M.M.; JUSTO, M.C.N., CÁRDENAS, M.Q.; COHEN, S.C. **South American Trematodes parasites of birds and mammals**. Rio de Janeiro, Brazil, Oficina de livros, 2015. 516 p.

FONSECA, A. H.; PEREIRA, M. J. S. **Classificação e morfologia de platelmintos em medicina veterinária: Trematódeos**. 2002. Disponível em: <[docplayer.com.br/8048123-Classificacao-e-morfologia-de-platelmintos-em-medicina-veterinaria-trematodeos.html](http://docplayer.com.br/8048123-Classificacao-e-morfologia-de-platelmintos-em-medicina-veterinaria-trematodeos.html)>. Acesso em: 23 agosto 2018.

FREDERICK, P.C. Wading birds in the marine environment. In: SCHREIBER, E.A.; BURGER; J. (Ed.). **Biology of marine birds**. Boca Raton: CRC Press, 2002. p. 618-655.

FREITAS, M.F.L.; OLIVEIRA, J.B.; VOLCANTI, M.D.B.; LEITE, A.S.; MAGALHAES, V.S.; OLIVEIRA, R.A.; SOBRINO, A.E. Parasitos gastrointestinales de aves silvestres en cautiverio en el estado de Pernambuco, Brasil. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 57. p. 50-54, 2002.

GHOLAMI, Z.; MOBEDI, I.; ESMAEILI H.R.; KIA, E.B. Occurrence of *Clinostomum complanatum* in *Aphanius dispar* (Actinopterygii: Cyprinodontidae) collected from Mehran river, Hormuzgan Province, South of Iran. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 1, n. 3, p. 189-192, 2011.

GUSTINELLI, A.; CAFFARA, M.; FLORIO, D.; OTACHI, E. O.; WATHUTA, E.M.; FIORAVANTI, M.L. First description of the adult stage of *Clinostomum cutaneum* Paperna, 1964 (Digenea: Clinostomidae) from grey herons *Ardea cinerea* L. and a redescription of the metacercaria from the Nile tilapia *Oreochromis niloticus niloticus* (L.) in Kenya. **Systematic Parasitology**, v. 76, p. 39-51, 2010.

HANCOCK, J. **Hérons and Egrets of the World, A Photographic Journey**. California: Academic Press, 1999.

HINOJOSA-SÁEZ, A.; GONZÁLEZ-ACUÑA, D. Estado actual del conocimiento de helmintos em aves silvestres de Chile. **Gayana**, v. 2, p. 241-253, 2005.

HOFFMANN, G.L. **Parasites of North American Freshwater Fishes**. University of California Press, Los Angeles, CA, USA, 1999. 229 p.

IUCN. **Red List of Threatened Species**. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Reino Unido, 2011. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org/>> Acesso em 22 de agosto de 2018.

JONES, A.; BRAY, R.A.; GIBSON, D.I. **Keys to the Trematoda**. Keys to the Trematoda. Wallingford, CAB International. vol. 2, 3. . 2005.

KENNEDY, C.R.; BUSH, A.O.; AHO, J.M. Patterns in helminth communities: why are birds and fish diferente. **Parasitology**, v. 93. p. 205-215, 1986.

KITAGAWA, N.; ODA, M.; TOTOKI, T.; WASHIZAKI, S.; ODA, M.; KIFUNE, T. Lidocaine spray used to capture a live *Clinostomum* Parasite causing human laryngitis. **American Journal of Otolaryngology**, v. 24, n. 5, p. 341-343, 2003.

LEUNG, T.L.F.; POULIN, R. Parasitism, comensalism, and mutualism: exploring the many shades of symbiosis. **Vie Millieu**, v. 58, p. 107-115. 2008.

LITTLEWOOD, D. T. J. **The evolution of parasitism in flatworms**. In: Maule, A. G.; Marks, N. J. Parasitic Flatworms: Molecular Biology, Biochemistry, Immunology and Physiology, CAB International, Wallingford, p. 1-36. 2006.

LO, C.F.; WANG, C.H.; HUBER, F.; KOU, G.H. The study of *Clinostomum complanatum*. CAPA Fisheries Series No. 8. **Fish Diseases Research**, v. 4, p. 26-56, 1982.

LOCKE, S.A.; CAFFARA, M.; MARCOGLIESE, D. J.; FIORAVANTI, M.L. A large-scale molecular survey of *Clinostomum* (Digenea, Clinostomidae). **Zoologica Scripta**, v. 44, p. 203-217, 2015.

LUNASCHI, L.I.; DRAGO, F.B. Digenean parasites of six species of birds from Formosa Province, Argentina. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 80, p. 39-46, 2009.

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

MATTHEWS, D.; CRIBB, T.H. Digenetic trematodes of the genus *Clinostomum* Leidy, 1856 (Digenea: Clinostomidae) from birds of Queensland, Australia, including *C. wilsoni* n. sp. from *Egretta intermedia*. **Systematic Parasitology**, v. 39, p. 199-208, 1998.

MCLAUGHLIN, J.D. **Protocols for Measuring Biodiversity: Parasites of Birds**. Ecological Monitoring and Assessment Network. Montreal: Canadian Society of Zoologists, 2001.

MERCADO-REYES, M.; ÂNGULO-CASTILLO, S.; CLEMENTE-SÁNCHEZ, F.; HERNÁNDEZ-LLAMAS, A.; GONZÁLES-ROJAS, J.I.; LÓPEZ-TORRES, E.; TAVIZÓN-GARCIA, P. Presencia de helmintos em el pato trigueiro (*Anas platyrhynchos diazi*) del Altiplano Zacatecano, México. **Agrociência**, v. 44, p. 931-939, 2010.

MONTOYA-MENDOZA, J.; CHAVEZ-LOPEZ, R.; FRANCO-LOPEZ, J. Helminths from *Dormitator maculatus* (Pisces: Eleotridae) in Alvarado Lagoon, Veracruz, Mexico, and Supplemental Data for *Clinostomum complanatum* Rudolphi, 1814 from *Egretta caerulea* (Aves: Ardeidae). **Gulf and Caribbean Research**, v. 1, n° 16, p. 115-127. 2004.

MOURITSEN, K.N.; POULIN, R. Parasitism, community structure and biodiversity in intertidal ecosystems. **Parasitology**, v. 124, p. 101-117, 2002.

MOURITSEN, K.N.; POULIN, R. Parasites boost biodiversity and change animal community structure by trait-mediated indirect effects. **Oikos**, v. 108, p. 344-350, 2005.

NASSI, H.; BAYSSADE-DUFOUR, C. Cycle biologique de *Clinostomum golvani* n. sp. (Trematoda: Clinostomidae) parasite larvaire de *Biomphalaria glabrata*, mollusque vecteur de *Schistosoma mansoni* em Guadalupe. **Annales de Parasitologie Humaine et Compare**, n° 55, p. 527-540, 1980.

OSBORN, H.L. On the distribution and mode of occurrence in the United States and Canada of *Clinostomum marginatum*, a trematode parasitic in fish, frogs and birds. **Biological Bulletin**, v. 20, p. 350-366, 1911.

PAPAZAHARIADOU, M.; DIAKOU, A.; PAPADOPOULOS, E.; GEORGOPOULOU, I.; KOMNENOU, A.; ANTONIADOU-SOTIRIADOU, K.

Parasites of the digestive tract in free-ranging birds in Greece. **Journal of Natural History**, v. 42, p. 381-398, 2008.

PAPERNA, I. Parasitic helminths of inland-water fishes in Israel. **Israel Journal of Zoology**, 13, 1–26. 1964.

PARK, C.W.; KIM, J.S.; JOO, H.S.; KIM, J. A human case of *Clinostomum complanatum* infection in Korea. **Korean Journal Parasitology**, v. 47, n. 4, p. 401-409, 2009.

PAVANELLI, G.C.; TAKEMOTO, R.M.; EIRAS, J.C. **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil**. Maringá: Eduem, 2013. 452p.

PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G.; GARCÍA-VARELA, M.; PINACHO-PINACHO, C. D.; SERENO-URIBE, A. L.; POULIN, R. Species delimitation in trematodes using DNA sequence: Middle- American *Clinostomum* as a case study. **Parasitology**, v. 143, n. 13, p. 1773–1789. 2016.

PÉREZ-VIGUERAS, I. Contribución al conocimiento de la fauna helmintológica cubana. **Memórias de la Sociedad Cubana de Historia Natural**, v. 22, p. 21-71, 1955.

PINTO, D.P.; CHIVITZ, C.C., BERGMANN, F.B.; TOZETTI, A.M. Microhabitat use by three species of egret (Pelecaniformes, Ardeidae) in southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 73, p. 791-796, 2013.

PINTO, H.A.; MATI, V.L.T.; MELO, A.L. New records and a checklist of trematodes from *Butorides striata* (Aves: Ardeidae). **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 84, p. 1100-1110, 2013.

PINTO, H.A.; CAFFARA, M.; FIORAVANTI, M.L.; MELO, A.L. Experimental and molecular study of cercariae of *Clinostomum* sp. (Trematoda: Clinostomidae) from *Biomphalaria* spp. (Mollusca: Planorbidae) in Brazil. **Journal of Parasitology**, v. 101, n. 1, p. 108-113, 2015.

POULIN, R. The intra- and interspecific relationships between abundance and distribution in helminth parasites of birds. **Journal Animal Ecology**, v. 68, p. 719-725, 1999.

POULIN, R.; MORAND, S. **Parasite biodiversity**. Smithsonian Institution Press, Washington D. C, 2004. 216 p.

POULIN, R. **Evolutionary Ecology of Parasites**, Princeton University Press, New Jersey. 2007. 332 p.

RIBEIRO, J.S.; CRISTO, S.S. Comunidade de aves na zona urbana de Paragominas, Pará. **Atualidades Ornitológicas**, v. 198, 2017.

ROSSER, T.G.; BAUMGARTNER, W.A.; ALBERSON, N.R.; WOODYARD, E.T.; REICHLEY, S.R.; WISE, D.J. *Austrodiplostomum* sp., *Bolbophorus* sp. (Digenea: Diplostomidae), and *Clinostomum marginatum* (Digenea: Clinostomidae) metacercariae

in inland silverside *Menidia beryllina* from catfish aquaculture ponds, with notes on the infectivity of *Austrodiplostomum* sp. cercariae in channel catfish *Ictalurus punctatus*. **Parasitology Research**, v. 115, n. 11, p. 4365-4378, 2016.

ROSSER, T.G.; ALBERSON, N.R.; WOODYARD, E.T.; CUNNINGHAM, F.L.; POTE, L.M.; GRIFFIN, M.J. *Clinostomum album* n. sp. and *Clinostomum marginatum* (Rudolphi, 1819), parasites of the great egret *Ardea alba* L. from Mississippi. USA. **Systematic Parasitology**, v. 94, n. 1, p. 35-49. 2017.

ROSSER, T. G.; BAUMGARTNER, W. A.; ALBERSON, N. R.; NOTO, T. W.; WOODYARD, E. T.; KING, D. T.; WISE, D. J.; GRIFFIN, M. J. *Clinostomum poteae* n. sp. (Digenea: Clinostomidae), in the trachea of a double-crested cormorant *Phalacrocorax auritus* Lesson, 1831 and molecular data linking the lifecycle stages of *Clinostomum album* Rosser, Alberson, Woodyard, Cunningham, Pote & Griffin, 2017 in Mississippi, USA. [HYPERLINK "https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29855982"](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29855982) \o "Systematic parasitology." **Syst Parasitol.** v. 95, n° 6, p. 543-566. 2018.

RUDOLPHI, C.A. **Entozoorum Synopsis cui Accedunt Mantissa Duplex et Indices Locupletissimi**. Berlin, Augusti Rucker. 1819. 811p.

SALGADO, R. L. **Avaliação parasitológica do pescado fresco comercializado no sudeste do Pará.2010**. 81f. Tese de Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2010.

SANTOS, A.L. Prevention and contrai of food borne trematodes in cultured fish. **INFO FISH International**. n.2, p.57-62, 1995.

SANTOS, T.; OLIVEIRA, J.B.; VAUGHAN, C.; SANTIAGO, H. Health of an ex situ population of raptors (Falconiformes and Strigiformes) in Mexico: diagnosis of internal parasites. **Revista de Biologia Tropical**, v. 58, p. 1265-1274, 2011.

SANTOS, P.M.S.; SILVA, S.G.N.; FONSECA, C.F.; OLIVEIRA, J.B. Parasitos de aves e mamíferos silvestres em cativeiro no estado de Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 9, p. 788-794 2015.

SCHMIDT, G.; ROBERTS, L. **Fundamentos de parasitologia**. Principios y conceptos básicos. Editorial Continental, México. 1984. 15-38p.

SERENO-URIBE, A.L.; PINACHO-PINACHO, C.D.; GARCÍA-VARELA, M.; LEÓN, G.P. Using mitochondrial and ribosomal DNA sequences to test the taxonomic validity of *Clinostomum Complanatum* Rudolphi, 1814 in fish-eating birds and freshwater fishes in Mexico, with the description of a new species. **Parasitology Research**, v. 112, p. 2855-2870, 2013.

SERENO-URIBE, A.L.; GARCÍA-VARELA, M.; PINACHO-PINACHO, C.D.; PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G. Three new species of *Clinostomum* Leidy, 1856 (Trematoda) from Middle American fish-eating birds. **Parasitology Research**, v. 117, n. 7, p. 2171-2185, 2018.

SHAREEF, P.A.A.; ABIDI, S.M.A. Egg viability studies on *Clinostomum complanatum* (Digenea: Clinostomidae) from two experimental animal model systems. **Parasitol Res**, v. 112, n. 5, p. 2101-3, 2013.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1997. 827p.

SIGRIST, T. **Guia de campo Avis brasilis Avifauna brasileira**. São Paulo: Avis Brasilis. 2014. 608p.

SITKO, J. Trematodes of herons (Aves: Ciconiiformes) in the Czech Republic. **Helminthologia**, v. 49, p. 33-42, 2012.

SMITH, J.W. Superfamily Schistosomatoidea Stiles e Hassall, 1898. In: GIBSON, D. I.; JONES, A.; BRAY, R. A. **Keys to trematoda**. Wallingford: Cabi publisinhg, 2002.p. 415-418.

SOARES, A.C.L. **Impactos da urbanização sobre parques públicos: estudo de caso do Parque Zoológico do Museu Goldi (Belém-PA)**. 2009. 170f. Dissertação (Mestrado) - Universidade da Amazônia, Belém. 2009.

SUTILI, F.J.; GRESSLER, T.L.; PELEGRINI, L.V. *Clinostomum complanatum* (Trematoda, Digenea): a parasite of birds and fishes with zoonotic potential in southern Brazil. **A Review Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 8, n. 1, p. 99-114, 2014.

SZUROCZKI, D.; RICHARDSON, J.M.L. The role of trematode parasites in larval anuran communities: an aquatic ecologist's guide to the major players. **O ecologia**, v. 161, p. 371-385, 2009.

TAVARES, D.C.; COSTA, L.L.; RANGEL, D.F.; MOURA, J.F.; ZALMON, I.R.; SICILIANO, S. Nests of the brown booby (*Sula leucogaster*) as a potential indicator of tropical ocean pollution by marine debris. **Ecological Indicators**, v. 70, p. 10-14, 2016.

TAVARES-DIAS, M.; NEVES, L. R. Diversity of parasites in wild *Astronotus ocellatus* (Perciformes, Cichlidae), an ornamental and food fish in Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. v. 89, p. 2305-2315. 2017.

TAVARES, L.E. R.; CAMPIÃO, K. M.; COSTA-PEREIRA, R.; PAIVA, F. Helminthos endoparasitos de vertebrados silvestres em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 107. 2017.

THATCHER, V.E. Patologia de peixes da Amazônia brasileira. 1. Aspectos gerais. **Acta Amazônica**, v. 11, n. 1, p. 125-140, 1981.

THATCHER, V.E. **Trematódeos Neotropicais**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 1993. 553 p.



TIEWCHALOERN, S.; UDOMKIJDECHA, S.; SUVOUTTHO, S.; CHNCHAMSRI, K.; WAIKAGUL, J. *Clinostomum* trematode from human eye. **Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, v. 30, n. 2, p. 382-4, 1999.

TRAVASSOS, L.; FREITAS, J.F.T.; KOLIN, A. Trematodeos do Brasil. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 67.p. 1-886, 1969.

UKOLI, F.M.A. On *Clinostomum tilapiae* n. sp., and *Clinostomum. phalacrocoracis* Dubois, 1931 from Ghana, and a discussion of the systematics of the genus *Clinostomum* Leidy, 1856. **Journal of Helminthology**, v. 40, p. 187-214, 1966.

VAIDOVA, S. M. ; FEIZULLAEV, N. A. *Clinostomum kassimovi* n.sp. from the digestive tract of *Ardea cinerea*. **Journal article**. Vol.14 No.10 p. 805-807. 1958.

VASCONCELOS, O.I. Parasitose em Aves de Produção Industrial. In: JUNIOR, A.B., MACARI, M. **Doença das aves**. 1º ed. Campinas: FACTA. 2000. p 423-428.

VICENTE J.J.; RODRIGUES H.O.; GOMES D.C.; PINTO R.M. 1995. Nematóides do Brasil. Nematóides de aves. **Revista Brasileira Zoologia**, v. 12, p. 1-273, 1995.

VIOLANTE-GONZÁLEZ, J.; AGUIRRE-MACEDO, M.L.; ROJAS-HERRERA, A.; GUERRERO, S.G. Metazoan parasite community of blue sea catfish, *Sciades guatemalensis* (Ariidae), from Tres Palos Lagoon, Guerrero, Mexico. **Parasitology Research**, v. 105, p. 997-1005. 2009.

VIOLANTE-GONZÁLEZ, J.; MONKS, S.; GIL-GUERRERO, S.; ROJAS-HERRERA, A.A.; FLORES-RODRÍGUEZ, P. Helminth communities of two species of piscivorous birds, *Ardea alba* (Linnaeus) and *Nyctanassa violacea* (Gmelin) (Ciconiiformes: Ardeidae), in two coastal lagoons from Guerrero state, Mexico. **Revista de Parasitologia**, v. 111, p. 309-315, 2012.

WERNERK, M.R.; BACCO-MANNINA, N.; SANTOS-COSTA, P.C. *Botaurus pinnatus* (Wager, 1829) (Ave: Ardeidae) in Brazil as a new host of *Clinostomum heluans* Braun 1901 (Digenea: Clinostomidae). **Helminthologia**, v. 3, p. 270-274, 2017.

WHARTON, D.A. Survival Strategies. In: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L.R. **Avian Medicine: Principles and Application**. Florida: Wingers publishing, 2004. p. 25-62.

WIENS, J.A. The Ecology of Bird Communities. **Foundations and Patterns**. Cambridge, v. 1. 557 p, 1989.

YAMAGUTI, S. Studies on the helminth fauna of Japan. Part 53. Trematodes of fishes, XII. **Publications of the Seto Marine Biological Laboratory**, v. 7, p. 53-88, 1958.

YAMAGUTI, S. **Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates**, vols. 1 and 2. Keigaku, Tokyo, Japan, 1971. 1074 p.

**ANEXO (CEUA)****UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS****ATESTADO**

**Protocolo 034/2014 (CEUA) – 23084.022512/2014-18 (UFRA)**

Título do Projeto/Plano de Aulas: **Estudo de doenças infecciosas e parasitárias em animais silvestres de cativeiro no Estado do Pará: as inter-relações fauna-saúde-doença.**

Docente/Pesquisador Responsável: **Prof. Dr. Washington Luiz Assunção Pereira**

Instituição: UFRA – Belém

Data do Parecer: 23 de Fevereiro de 2015.

**PARECER**

A Comissão de Ética no Uso de Animais da UFRA apreciou o protocolo acima e verificou que foram atendidas todas as exigências da Lei Federal 11.794/2008, sendo respeitados os Princípios Éticos da Experimentação Animal do COBEA. Portanto, manifesta-se pela sua aprovação.

Parecer: **APROVADO**

Liberado para o início da pesquisa sendo obrigatório a entrega nesta CEUA do relatório semestral e de conclusão ao final da pesquisa. Comunicar por escrito, toda e qualquer modificação no projeto.

Belém, 24 de fevereiro de 2015.

**Profa. MSc. Maria Cristina Manno**  
Vice-Coordenadora CEUA/UFRA



**COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – CEUA**  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA  
Av. Tancredo Neves, nº 2501, Bairro Montese, Belém – PA. CEP: 66.077-901  
Contatos: (1)3210-5165 [ceua@ufra.edu.br](mailto:ceua@ufra.edu.br) [www.comissao.ufra.edu.br/ceua](http://www.comissao.ufra.edu.br/ceua)

