

CAIO HENRIQUE SANTOS RODRIGUES DA SILVA

CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA DE HELMINTOS DO TRATO  
GASTROINTESTINAL DE *Columba livia* (GMELIN, 1789) (AVES,  
COLUMBIDAE) COLETADAS NO PARQUE ZOOBOTÂNICO  
MANGAL DAS GARÇAS, BELÉM, PARÁ, BRASIL

BELÉM

2017

CAIO HENRIQUE SANTOS RODRIGUES DA SILVA

CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA DE HELMINTOS DO TRATO  
GASTROINTESTINAL DE *Columba livia* (GMELIN, 1789) (AVES,  
COLUMBIDAE) COLETADAS NO PARQUE ZOOBOTÂNICO MANGAL  
DAS GARÇAS, BELÉM, PARÁ, BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Modalidade Biologia da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Penha Furtado. Instituto de Ciências Biológicas – ICB – UFPA

BELÉM

2017

CAIO HENRIQUE SANTOS RODRIGUES DA SILVA

CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA DE HELMINTOS DO TRATO  
GASTROINTESTINAL DE *Columba livia* (GMELIN, 1789) (AVES,  
COLUMBIDAE) COLETADAS NO PARQUE ZOOBOTÂNICO MANGAL  
DAS GARÇAS, BELÉM, PARÁ, BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Colegiado do Curso de Licenciatura em Ciências  
Biológicas, Modalidade Biologia da Universidade  
Federal do Pará, como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Licenciado em Biologia

Orientador: Prof. Dr. Adriano Penha Furtado

Instituto de Ciências Biológicas, UFPA

Avaliador: Prof. Dr. Francisco Tiago de Vasconcelos Melo

Instituto de Ciências Biológicas, UFPA

Avaliador: Prof<sup>a</sup> Dra. Helrik da Costa Cordeiro

Secretaria de Estado de Educação do Pará, SEDUC

BELÉM

2017

## AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus, por sempre está comigo, apesar dos planos alternarem, mudarem eu sempre acredito que eu deveria estar onde estou e agradeço a Deus por isso. Obrigado por mais essa vitória na minha vida.

Agradeço também a minha família, minha mãe que sempre me deu forças pra estudar, sempre apoiou e incentivou e em resumo me deu tudo de material e imaterial, Obrigado Maria da Conceição dos Santos Mesquita. À minha irmã Brenda Letícia (catita) por me aturar em inúmeras alterações de humor HAHA, valeu Brendinha. Agradeço também a minha madrinha, padrinho, tias, que sempre foram o meu exemplo nos estudos e sempre falaram que eu podia ser o que eu quisesse e hoje estou me tornando Biólogo. Obrigado!

Ao Laboratório de Biologia Celular e Helminologia que sempre estavam atentos a qualquer dúvida que eu tivesse, é um prazer enorme ter uma equipe profissional que disponibiliza o seu tempo para ajudar o próximo. À Ceci, Thayane, Bianca, Aninha, Davi nas nossas conversas diárias, Yuri Willkens pelas fotos e pelas conversas tbm apesar de não terem sido tantas assim hahaha, Ao Tiago Melo por toda vez que eu me vi perdido ele sabiamente sabia resolver o meu problema. Parabéns, você é um excelente profissional e um grande amigo.

Ao meu orientador Adriano Furtado, pois me aceitou para orientação no momento que eu realmente mais precisava de orientação, norte. E ganhei na loteria. Nunca pensei que um ambiente de trabalho pudesse ser tão agradável. Nunca ri tanto no horário de almoço, nos intervalos, na triagem do material, isso tudo sem deixar de ser sério quando precisa. Se uma palavra pode resumir um sentimento, esta palavra seria GRATIDÃO. Obrigado !!!

Aos meus amigos de graduação da turma como o Alexandre Pacheco, Michelle Góes e Guido José por termos aprontado tudo e mais um pouco durante esses anos juntos. Obrigado por todos os trabalhos, organização de eventos, de festas, pelas nossas brigas, tudo é válido para o amadurecimento. A Tayná Miranda e Jamille Raquel (Pocket) por sempre estarem comigo e eu sempre com vocês. Crescemos e amadurecemos juntos. Amo quase todos vocês. Agradeço aos professores por mostrarem a biologia e a licenciatura. Obrigado Sheila Vilhena, pois sem você faltaria uma parte docente em mim e obrigado a todos os professores por contribuírem para a minha formação.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	06
LISTA DE TABELAS.....	07
LISTA DE ABREVIACÕES.....	08
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>09</b>
1.1 FILO PHATYHELMINTHES.....	09
1.2 FILO NEMATODA.....	12
1.3 HELMINTOS EM AVES.....	13
1.4 POMBOS E OS CENTROS URBANOS.....	13
1.5 JUSTIFICATIVA.....	15
1.6 OBJETIVO GERAL.....	15
1.7 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	15
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
2.1 FLUXOGRAMA METODOLÓGICO .....	16
2.2 ÁREA DE ESTUDO .....	17
2.3 IDENTIFICAÇÃO, COLETA, CONTAGEM E PREPARAÇÃO DE HELMINTOS.....	18
2.4 ANÁLISE DE DADOS.....	19
<b>3 RESULTADOS.....</b>	<b>20</b>
3.1 TREMATÓDEOS COLETADOS NO INTESTINO DELGADO DE <i>Columba livia</i> .....	20
3.2 CESTÓDEOS ENCONTRADOS NO INTESTINO DELGADO DE <i>Columba livia</i> .....	20
3.3 NEMATÓDEOS ENCONTRADOS NO INTESTINO DELGADO DE <i>Columba livia</i> .....	20
3.4 PREVALÊNCIA, RIQUEZA, ABUNDÂNCIA MÉDIA E INTENSIDADE MÉDIA DE HELMINTOS DO TRATO GASTROINTESTINAL DE COLUMBA LIVIA.....	24
3.5 TIPOS DE PARASITISMO EM <i>Columba livia</i> .....	25
3.6 CORRELAÇÃO ENTRE HOSPEDEIRO E PARASITOS.....	25
<b>4 DISCUSSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>31</b>

## Lista de Figuras

<b>Figura 01.</b> ....	10
<b>Figura 02.</b> ....	11
<b>Figura 03.</b> ....	12
<b>Figura 04.</b> ....	17
<b>Figura 05.</b> .....	21
<b>Figura 06.</b> .....	22
<b>Figura 07.</b> .....	23
<b>Figura 08.</b> .....	25
<b>Figura 09.</b> .....	26

## Lista de Abreviações

AN: Ânus	PM: Proglótide Madura.
BC: Bolsa do Cirro	RE: Reto
BO: Boca	RO: Rostelo
CB: Cecos Bifurcados	S: Esôfago
CE: Canal Excretor	Ta: Testículo Anterior
CI: Cirro	TE: Testículo
CO: Colo	Tp: Testículo Posterior
EC: Escólex	UT: Útero
ES: Esticócitos	VD: Vaso Deferente
FA: Faringe	VE: Vaso Eferente
GN: Ganchos	VI: Vitelária
GM: Glândula de Mehlis	VO: Ventosa Oral
GV: Glândulas Vitelínicas	VS: ventosa Ventral
OB: Ovos Bi-operculados	VU: Vulva
OM: Ovos em Mórula	
V: Ventosa	
OV: Ovário	
Ov: Ovos	
PE: Poro Excretor	
PG: Proglótides	
PGE: Poro Genital	
Pg: Proglótide Grávida	

## RESUMO

A América do sul possui mais de 3.500 espécies de aves, sendo 17 exóticas do subcontinente sul-americano. O Brasil é habitat de quatro dessas espécies: *Carduelis carduelis*, *Columba livia*, *Estrilda astrild* e *Passer domesticus*. A espécie *Columba livia* é endêmica em parte do continente Africano e Asiático, Europeu e Oceania e exótica em toda a América. Nos centros urbanos, a interação parasitária da espécie *Columba livia* ocorre em diferentes tipos parasitários como ectoparasita, parasita sanguíneo, gastrointestinal, fungos, bactéria, vírus e toxoplasma. O objetivo do trabalho foi analisar a caracterização da fauna de helmintos do trato gastrointestinal de *Columba livia* coletados no parque zoológico Mangal das Garças. Durante a necropsia foi determinado o sexo pela análise das gônadas, o trato gastrointestinal foi coletado e fixado em formol a 10% ou álcool 70% e posteriormente analisados. Os trematodas e cestodas foram corados com Corante Carmim de Semichon durante tempo variável. A diferenciação da coloração foi realizada com o Etanol clorídrico e depois parada a diferenciação em Etanol alcalino. A seguir foi feita a série etanólica em álcool crescente 70/80/90/100 por 15 minutos cada e posterior clarificação em Salicilato de Metila. Os Nematodas foram clarificados com Lactofenol de Aman a 20% e posteriormente analisados em estereomicroscópio. Os dados foram analisados através da aplicação da fórmula do cálculo de QuiQuadrado com p-valor com nível de significância de 0,05. Foram calculados dados de prevalência, intensidade média e abundância média. Nos 93 espécimes analisados houve a prevalência total de 83,8% que estavam parasitados com pelo menos um grupo de helmintos. Os gêneros encontrados com maior prevalência foram *Brachylaima* sp, com 45%, *Raillietina* sp. com 31% e *Capillaria* sp. com 30%. Os hospedeiros mais pesados possuem mais chances de estarem parasitados com helmintos gastrointestinais. Dados registrados de helmintofauna de *Columba livia* da região amazônica.

Palavras chave: *Columba livia*, Helmintos gastrointestinais, Ecologia.

## 1. INTRODUÇÃO

O parasitismo é o modo de vida no qual o parasito vive em contato ou dentro de outro indivíduo (Walochnik et al., 2017). Este modo de vida é um dos mais bem sucedidos e disseminados; vírus, bactérias, fungos, plantas e animais vivem como parasitos infectando os hospedeiros, com uma ou várias espécies de parasitos (Lucius et al., 2017). Alguns parasitos obrigatórios podem causar lesões, bloqueio intestinal, inflamações sendo esta última, uma resposta fisiológica e imune comum nesta relação devido o contato permanente entre o hospedeiro e o parasito (Atkinson et al., 2009).

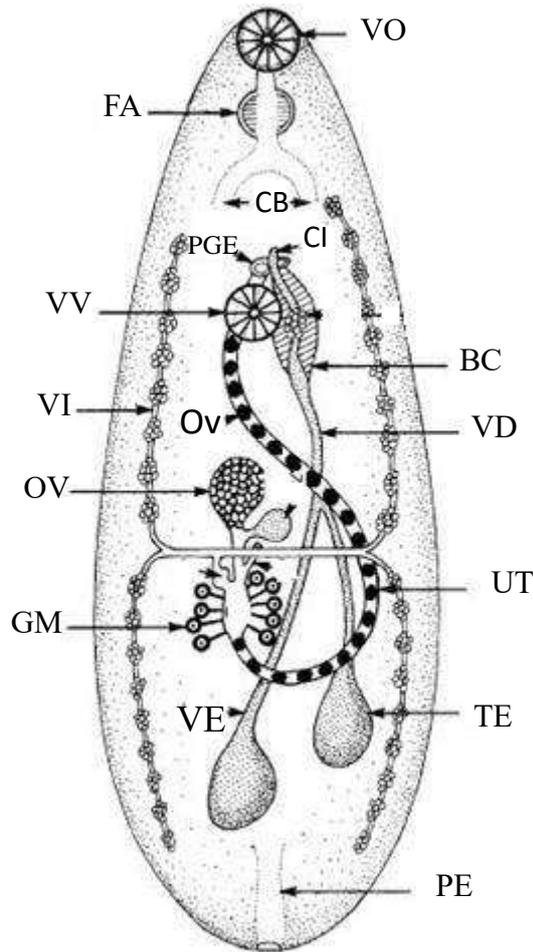
Muitos ciclos de vida iniciam pela via oral devidos vários ciclos parasitários possuem estágios infecciosos através da ingestão de água ou alimentos contaminados com ovos de parasitos, ou ainda, o hospedeiro pode ser infectado por outros orifícios corporais como o nariz, ouvido, olho, reto e aberturas genitais (Lucius et al., 2017).

### 1.1 FILO PLATYHELMINTHES

O filo Platyhelminthes faz uma transição evolutiva dos organismos de vida livre e vida parasitária (Ruppert et al., 2005). Os platelmintos podem ser representados por organismos achatados dorsoventralmente, como a classe Turbellaria e os endoparasitas representados pelas classes Trematoda e Cestoda (Roberts et al., 2009). A classe Trematoda contém três ordens; Monogenea, Aspidogastrea e Digenea (Bowman, 2009) sendo a ordem Digenea representada por endoparasitas comuns de uma variedade de hospedeiros vertebrados (Atkinson et al., 2009).

De acordo com Niewiadomska & Pojmańska (2011) o ciclo de vida da ordem Digenea ocorre exclusivamente em um ambiente aquático com todos os hospedeiros sendo animais aquáticos obrigatórios ou vivendo em estreita associação com a água. No ambiente semi-aquático, as gerações partenogenéticas e metacercárias parasitam os organismos aquáticos. Por fim, ambiente terrestre os digêneos completam seu ciclo em animais terrestres, no qual é seu hospedeiro definitivo, ainda segundo o autor, a ordem Digenea desenvolveu estratégias múltiplas em cada um destes habitats permitindo-lhes completar plenamente os seus complexos ciclos de vida.

Os digêneos são geralmente achatados dorsoventralmente, mas alguns são grossos e carnudos; outros são longos e filamentosos (Ruppert et al., 2005). Várias espécies de trematódeos causam perdas econômicas à sociedade por meio de infecções de animais domésticos e outras são parasitos de importância médica para os seres humanos. (Roberts et al., 2009). A maioria da classe Trematoda é hermafrodita e reproduzem-se por fertilização cruzada ou autofertilização (Roberts et al., 2009).

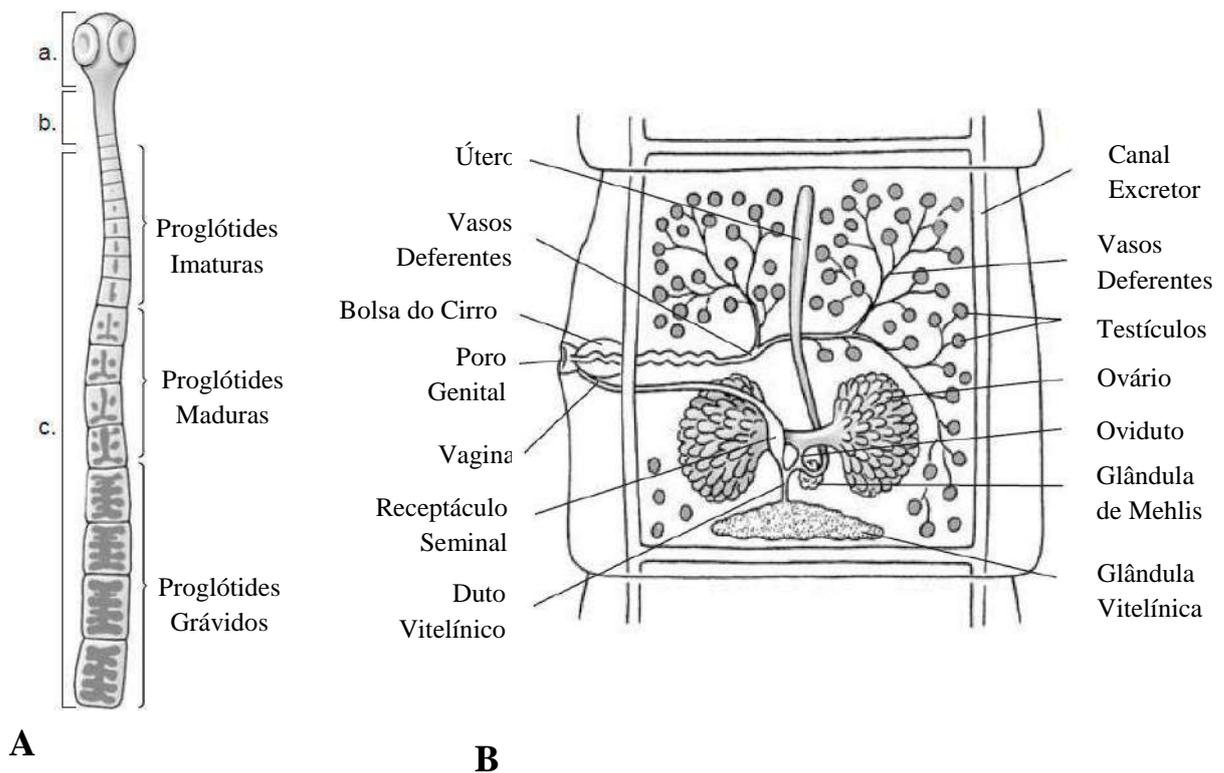


**Figura 1. Principais estruturas morfológicas observadas nos trematódeos:** VO: ventosa oral; FA: faringe; CB: cecos bifurcados; PGE: poro genital; CI: cirro; VV: ventosa ventral ou acetábulo; BS: bolsa do cirro; VD: vaso deferente; Ov: ovos; VI: vitelária; OV: ovário; GM: glândula de Mehlis; UT: útero; TE: testículo; VE: vaso eferente; PE: poro excretor. Adaptado de: Mehlhorn (2008).

De acordo com Ruppert et al. (2005) a classe Cestoda, representada pelas tênias, evolutivamente é a mais derivada dos platelmintos e quase todo ciclo de vida conhecido das tênias requer dois hospedeiros para sua conclusão, tipicamente artrópodes e vertebrados. O

adulto possui o corpo em forma de fita dividindo-se em escólex, colo e estróbilo – tronco segmentado – cada segmento denominado proglótide. As tênia são geralmente longas com algumas espécies atingindo 25 metros.

Segundo Roberts et al. (2009) os ciclos de vida completos são conhecidos em relativamente poucas espécies de tênia. Na verdade, existem algumas ordens nas quais não foi determinado um único ciclo de vida. Entre os ciclos de vida que são conhecidos existe uma grande variedade de formas juvenis e padrões de desenvolvimento. O hospedeiro definitivo quase sempre é um vertebrado. Ainda segundo o autor, a maioria das tênia é hermafrodita, capaz de fertilizar seus próprios ovos e em outros casos, a autofertilização pode ocorrer na própria proglótide ou em estróbilos adjacentes.

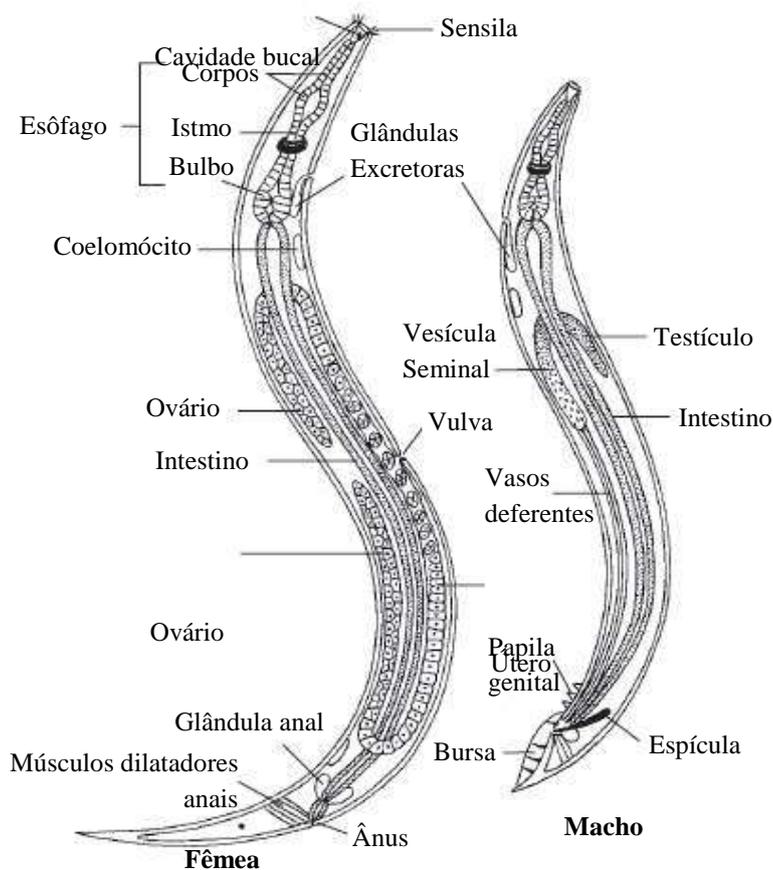


**Figura 2. Figura esquemática de um cestoda:** (A) Diagrama generalizado de um cestoda: a: Escólex; b: Colo; c: Estróbilo; (B) Diagrama do sistema reprodutivo de *Taenia* sp. Adaptado de: Roberts et al. (2009).

## 1.2 FILO NEMATODA

Entre os animais mais abundantes na terra está o filo Nematoda e estima-se que 75% de todas as espécies de nematoides vivem em habitats marinhos, de água doce e no solo (Roberts et al., 2009). De acordo com Bowman (2009) os nematoides estão inclusos nas classes Secernentea e Adenophorea.

Segundo Roberts et. al., (2009) a maioria dos nematódeos é dioica geralmente apresentando dimorfismo sexual, como os machos que possuem uma cauda mais enrolada do que as fêmeas, entretanto algumas espécies são monoicas e outras fazem partenogênese. Lloyd (2003) afirma que o desenvolvimento de nematoides tipicamente inclui quatro estádios larvais, cada um dos quais é seguido por uma muda. Normalmente, as larvas do terceiro estágio são infecciosas para o hospedeiro. O ciclo de vida dos nematoides pode ser classificado como direto ou indireto, sendo que este último envolve hospedeiros intermediários.



**Figura 3. Morfologia típica de nematódeos macho e fêmea.** Adaptado de Roberts et al. (2009).

A maioria dos parasitos de aves da região neotropical são insuficientemente conhecidos, pois faz-se necessário pesquisas para um melhor entendimento da sua diversidade e histórias de vida (Literák et al., 2012). Dentre os vertebrados, as aves possuem a fauna de cestodas mais diversificada, pois são parasitos extremamente comuns de pássaros (Atkinson et al., 2009).

O intestino delgado das aves é o principal local de digestão química e também é o local onde vivem a maioria dos helmintos gastrointestinais, pois possuem adaptações morfológicas, fisiológicas dentre outras que permitem esses helmintos habitem o intestino de vertebrados (Pough et al., 2003; Lucius et al., 2017). As aves não possuem dentes fazendo com que seu aparelho digestivo mostre algumas diferenças em relação a outros vertebrados proporcionando uma variedade de helmintos muito particular em aves (Pough et al., 2003).

As aves coletam muito mais alimentos que podem processar por isso muitas aves têm um papo, porção dilatada do esôfago especializada em armazenar temporariamente o alimento. A seguir vem o estômago que normalmente possuem duas câmaras relativamente distintas: O pro ventrículo que contém glândulas que secretam ácido e enzimas digestivas e a moela, caracterizada por um estômago muscular caudal. Finalmente, o intestino, ceco e cloaca terminam o aparelho digestório das aves (Pough et al., 2003).

Santos et. al., (2008) realizaram o diagnóstico de 253 aves na região neotropical sendo cerca de 12% das ocorrências foram por endoparasitos como *Coccidios*, *Heterakis* sp, *Capillaria* sp, *Trichomonas* sp, *Ascaris* sp, *Syngamus trachea* além de uma espécie de parasito não identificado. Taroda et al., (2013) analisaram 201 pombos-de-bando na região neotropical e observaram a ocorrência de helmintos gastrointestinais como *Ornithostrongylus quadriradiatus*, *Ascaridia columbae*, *Raillietina allomyodes* e *Brachylaima mazzantii*.

#### 1.4 POMBOS E OS CENTROS URBANOS

A América do sul possui mais de 3.500 espécies de aves, sendo 17 exóticas do subcontinente sul-americano. O Brasil é habitat de quatro dessas espécies: *Carduelis carduelis*, *Columba livia*, *Estrilda astrild* e *Passer domesticus*. A espécie *Columba livia* é endêmica em parte do continente Africano e Asiático, Europeu e Oceania e exótica em toda a América (Lepage, D. 2016).

Nos centros urbanos, a interação parasitária da espécie *Columba livia* ocorre em diferentes tipos parasitários como ectoparasita, parasita sanguíneo, gastro-intestinal, fungos, bactéria, vírus e toxoplasma na Europa, América e Ásia (Delgado-V et al., 2012). De acordo com Taylor et. al., (2015) o sistema digestivo de pombos pode ser habitat de cinco filos de endoparasitas (Parabasalida, Apicomplexa, Platyhelminthes, Nematoda e Fornicata). Um desses filos, o Platyhelminthes é representado por cerca de seis espécies distribuídas entre a classe Trematoda e Cestoda, já o filo Nematoda é representado por cerca de nove espécies divididas em cinco superfamílias que podem ser encontradas no sistema digestivo de pombos.

A presença de columbídeos em áreas urbanas tem duas origens; em função da devastação de seus ambientes naturais o que levou esses animais à procura de locais com maior oferta de abrigos e alimentos e a domesticação de pombos, prática que já se iniciava há cerca de 5.000 anos pelos povos asiáticos. A espécie *Columba livia* (Pombo-doméstico) é a pomba mais conhecida das áreas urbanas. Possui um tamanho médio de 40 cm. Essas aves abrigam-se e constroem seus ninhos em locais altos e esta característica facilitou sua instalação nas cidades onde se encontram prédios, torres de igrejas, forros de casas, entre outros. Além disso, alimentam-se principalmente de grãos e sementes, mas também podem reaproveitar restos de alimentos e lixo, o que faz das cidades locais com ótimas ofertas de alimentação (<http://www.dedetizacao-consulte.com.br/pombos-biologia.asp> Acessado em 31/10/2017).

Segundo Nunes (2003) numa grande concentração de pombos é possível encontrar problemas de saúde pública, devido o acúmulo de fezes, penas e restos de ninhos em locais, como fonte de água ou o contato com alguns alimentos. Os pombos podem transmitir doenças zoonóticas como criptococose e histoplasmose causadas por fungos; psitacose considerada uma doença oportunista transmitida por meio da poeira contendo as fezes secas de aves, dermatites causadas pelo piolho do pombo que provoca erupções na pele e coceiras semelhantes às de picadas de insetos em humanos, toxoplasmose dentre outras são consideradas as principais doenças causadas por pombos.

## 1.5 JUSTIFICATIVA

Os parques zoológicos mantêm uma grande variedade de animais em cativeiro e também recebem diariamente aves migratórias como garças, urubus, além de outras aves, como o pombo doméstico (*Columba livia*) considerado uma ave sinantrópica o que ressalta a importância de estudos de helmintos zoonóticos. A lei municipal 8498/06 autoriza o controle de animais sinantrópicos e devido a isso foi realizada a parceria entre o Parque Zoobotânico Mangal das Garças e o Laboratório de Biologia Celular e Helminologia da Universidade Federal do Pará para estudos de helmintofauna em *Columba livia*.

#### 1.6 OBJETIVO GERAL

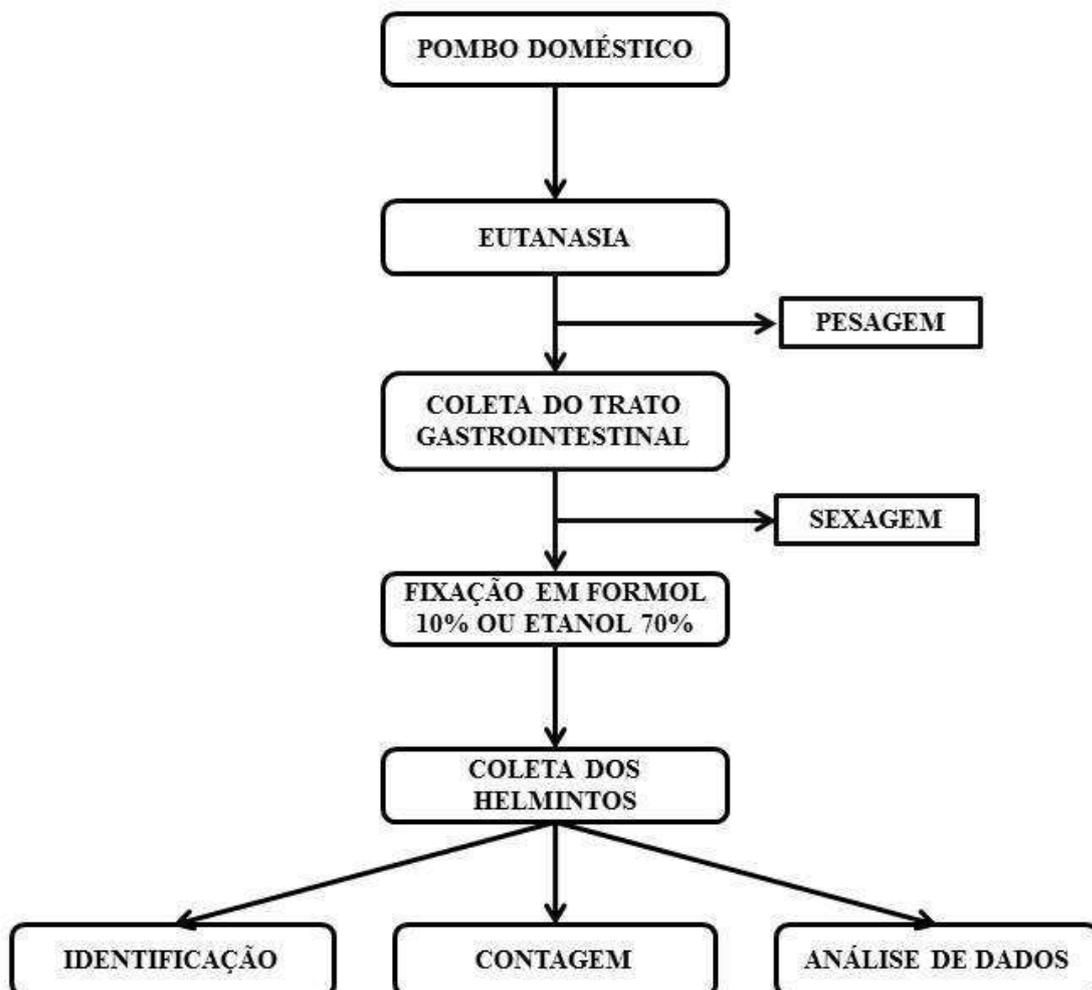
Realizar a caracterização da fauna dos helmintos gastrointestinais encontrados em *Columba livia* (Gmelin, 1789) (Aves, Columbidae) coletadas no Parque Zoobotânico Mangal das Garças, Belém, Pará, Brasil.

#### 1.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

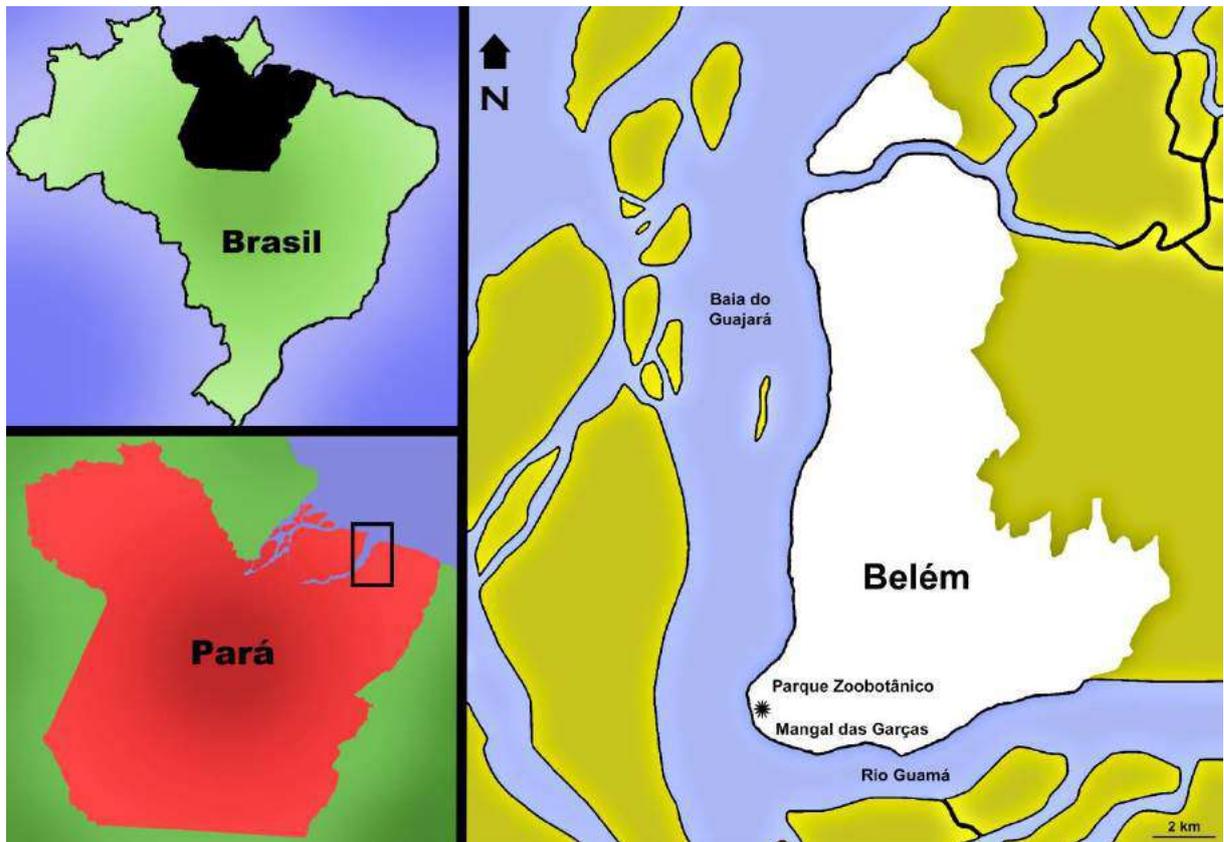
- Identificar até o menor nível taxonômico possível os helmintos encontrados no trato gastrointestinal de *Columba livia*.
- Analisar a riqueza e abundância de parasitos no intestino de *Columba livia*.
- Correlacionar dados de sexo e massa corporal.
- Avaliar a prevalência, abundância média e intensidade média de helmintos encontrados em *Columba livia*.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 FLUXOGRAMA METODOLÓGICO



## 2.2 ÁREA DE ESTUDO



**Figura 4. Localização do Parque Zoobotânico Mangal das Garças em Belém, Estado do Pará, Brasil.** Fonte: Adaptado google.

O Parque Zoobotânico Mangal das Garças ( $1^{\circ} 27' 49.69'' S - 48^{\circ} 30' 18.81''$ ) criado em 2005 pelo Governo do Estado do Pará é o resultado da revitalização de uma área de 40.000 metros quadrados às margens do Rio Guamá, com lagos, aves, vegetação típica, restaurante e espaço de lazer, sendo um dos pontos turísticos do Município de Belém, Estado do Pará. O parque de área florestal preservada abriga diferentes espécies de aves e algumas das aves convivem em um lago artificial (<http://www.mangalpa.com.br>, acessado em 31/10/2017).

Algumas aves, como o pombo doméstico - *Columba livia* - competem por alimento com outras aves que vivem no parque e são animais que podem transmitir doenças através das suas fezes. A direção do Parque Zoobotânico Mangal das Garças realizou em 2014 um controle populacional desses pombos. Os espécimes de *Columba livia* foram capturados pela equipe do Parque Mangal das Garças e doados à pesquisa para análise de parasitismo. Os espécimes foram capturados entre o período de agosto e setembro de 2014 foram levados ao Laboratório de

Biologia Celular e Helminologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará afim de uma análise parasitária.

### 2.3 IDENTIFICAÇÃO, COLETA, CONTAGEM E PREPARAÇÃO DE HELMINTOS

Os helmintos foram identificados através de quatro chaves de identificação:

- GIBBONS, Lynda M. Lynda M. **Keys to the nematode parasites of vertebrates: supplementary volume.**
- GIBSON, David Ian; JONES, Arlene; BRAY, Rodney Alan (Ed.). **Keys to the Trematoda. Volume 1.**
- SCHMIDT, Gerald D. et al. How to know the tapeworms. **How to know the tapeworms**

Os tratos gastrointestinais foram seccionados em placa de Petri com tesoura, depois foi usado pincel para limpar a parede do trato gastrointestinal. Os helmintos foram coletados com estilete, contados e preservados em *ependorf* com álcool 70% e posteriormente identificados.

Para montagem de lâminas, os trematodas e cestodas foram corados com Corante Carmim acético Semichon durante tempo variável de 10-30min. A diferenciação da coloração foi realizada com o Etanol clorídrico e depois parada a diferenciação em Etanol alcalino. A seguir foi feita a série etanólica em álcool crescente 70/80/90/100 por 15 minutos cada e posterior clarificação em Salicilato de Metila. Os Nematodas foram clarificados com Lactofenol de Aman a 20%, montados em lâminas temporárias e posteriormente analisados em microscópio.

As fotomicrografias foram feitas no microscópio Olympus BX53 acoplado ao sistema de captura de imagens câmera Olympus DP72 e software Cellsens standard 1.9.

### 2.4 ANÁLISE DE DADOS

A análise dos parâmetros ecológicos foi realizada seguindo Bush et al., 1997. A prevalência foi calculada pelo número de hospedeiros infectados com um ou mais indivíduos de uma determinada espécie parasita (ou grupo taxonômico) dividido pelo número de hospedeiros examinados para essa espécie parasita. A intensidade média foi calculada pelo número total de parasitas de uma espécie particular encontrada em uma amostra dividida pelo número de hospedeiros infectados com esse parasita. A abundância média foi calculada pelo número total de indivíduos de uma determinada espécie de parasita em uma amostra de uma determinada espécie hospedeira dividida pelo número total de hospedeiros da espécie examinada (incluindo hospedeiros infectados e não infectados).

Os dados de sexo e massa corporal foram analisados através da aplicação do cálculo de QuiQuadrado com p-valor com nível de significância de 0,05 e análise da correlação de Pearson pelo programa BioEstat-5.4.

#### PREVALÊNCIA:

$$P = \frac{NI}{T} \text{ Número de infectados / Total analisado}$$

#### INTENSIDADE MÉDIA:

$$I = \frac{NT}{NI} \text{ Total de parasitos de uma espécie / Número de Infectados}$$

#### ABUNDÂNCIA MÉDIA:

$$A = \frac{NT}{T} \text{ Total de parasitos de uma espécie / Total analisado}$$

### 3. RESULTADOS

Foram identificados parasitos dos filos Platyhelminthes, representado pelas classes Trematoda e Cestoda e Filo Nematoda representado pela classe Adenophorea.

#### 3.1 TREMATÓDEOS COLETADOS NO INTESTINO DELGADO DE *Columba livia*.

Foram observados trematódeos digenéticos que apresentaram corpo alongado, elíptico, com ventosas oral e ventral com faringe presente, esôfago muito curto. O ceco longo termina geralmente perto da extremidade posterior. As gônadas são posteriores à ventosa ventral, próximo à extremidade posterior. O ovário entre os testículos anterior e posterior. Campos vitelinos laterais.

#### 3.2 CESTÓDEOS ENCONTRADOS NO INTESTINO DELGADO DE *Columba livia*.

Os cestodas apresentam cor esbranquiçada/amarelada. Os ovos em cápsulas com um ou vários ovos. Testículos numerosos. Um rostelo cercado por quatro ventosas na extremidade do escoléx. Estróbilo com muitos proglótides. Tamanho variado.

#### 3.3 NEMATÓDEOS ENCONTRADOS NO INTESTINO DELGADO DE *Columba livia*.

Os nematódeos são filamentosos. Esbranquiçados. Esôfago estreito ocupando um terço do comprimento do corpo. Porção posterior mais espessa do que a anterior. Presença de Esticócitos. Fêmea tem sistema reprodutor simples. Vulva próxima ao final do esôfago.

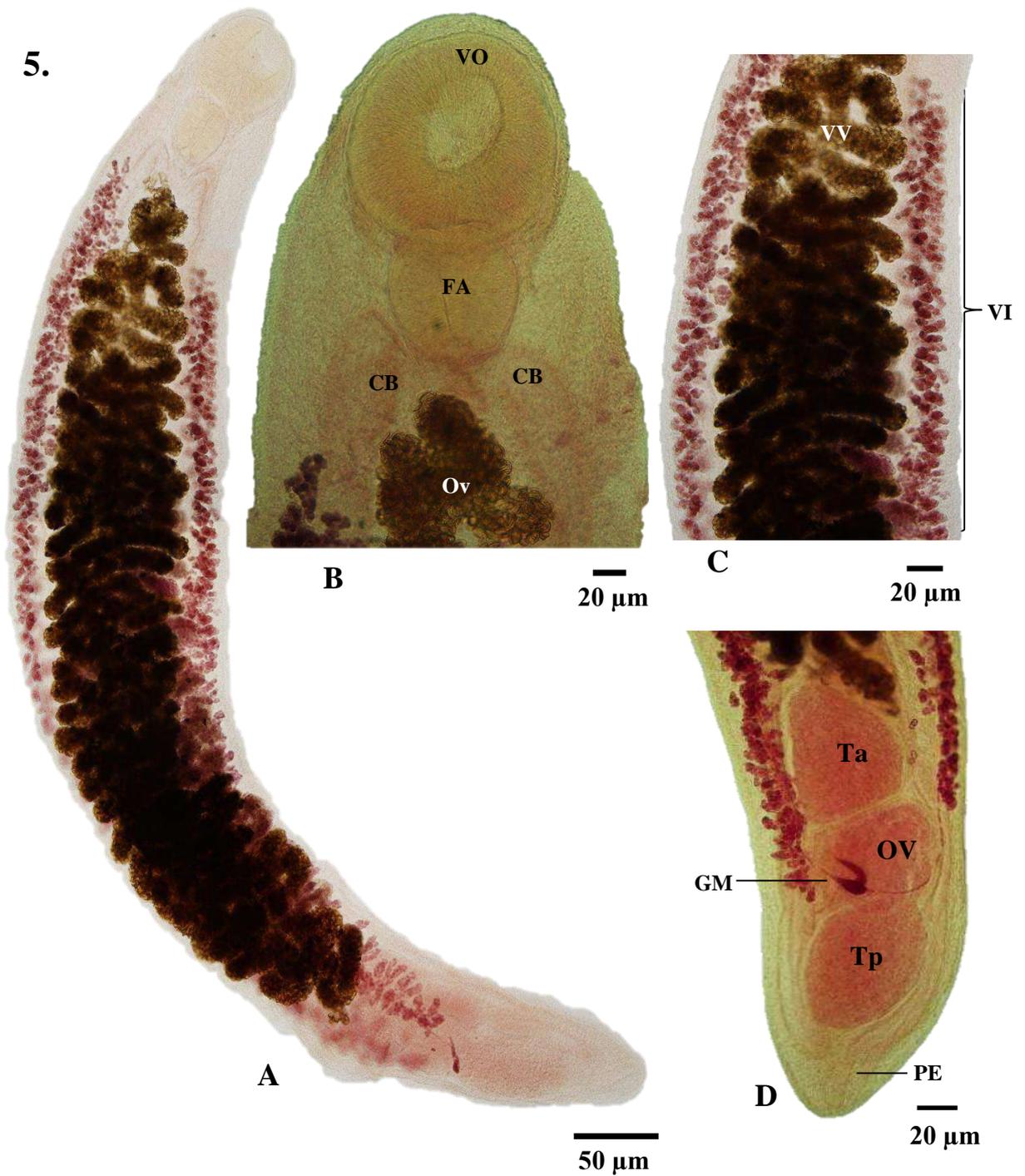


Figura 05: Fotomicrografia de trematoda observado no trato gastrointestinal de *Columba livia* em Belém-PA. (A) Visão geral; (B) Região anterior. VO: Ventosa Oral, FA: Faringe, CB: Cecos bifurcados; (C) Região mediana. VV: Ventosa Ventral, VI: Vitelária, Ov: Ovos; (D) Região posterior. Ta: Testículo anterior, OV: Ovário, Tp: Testículo posterior, GM: Glândula de Melhis, PE: Poro excretor.

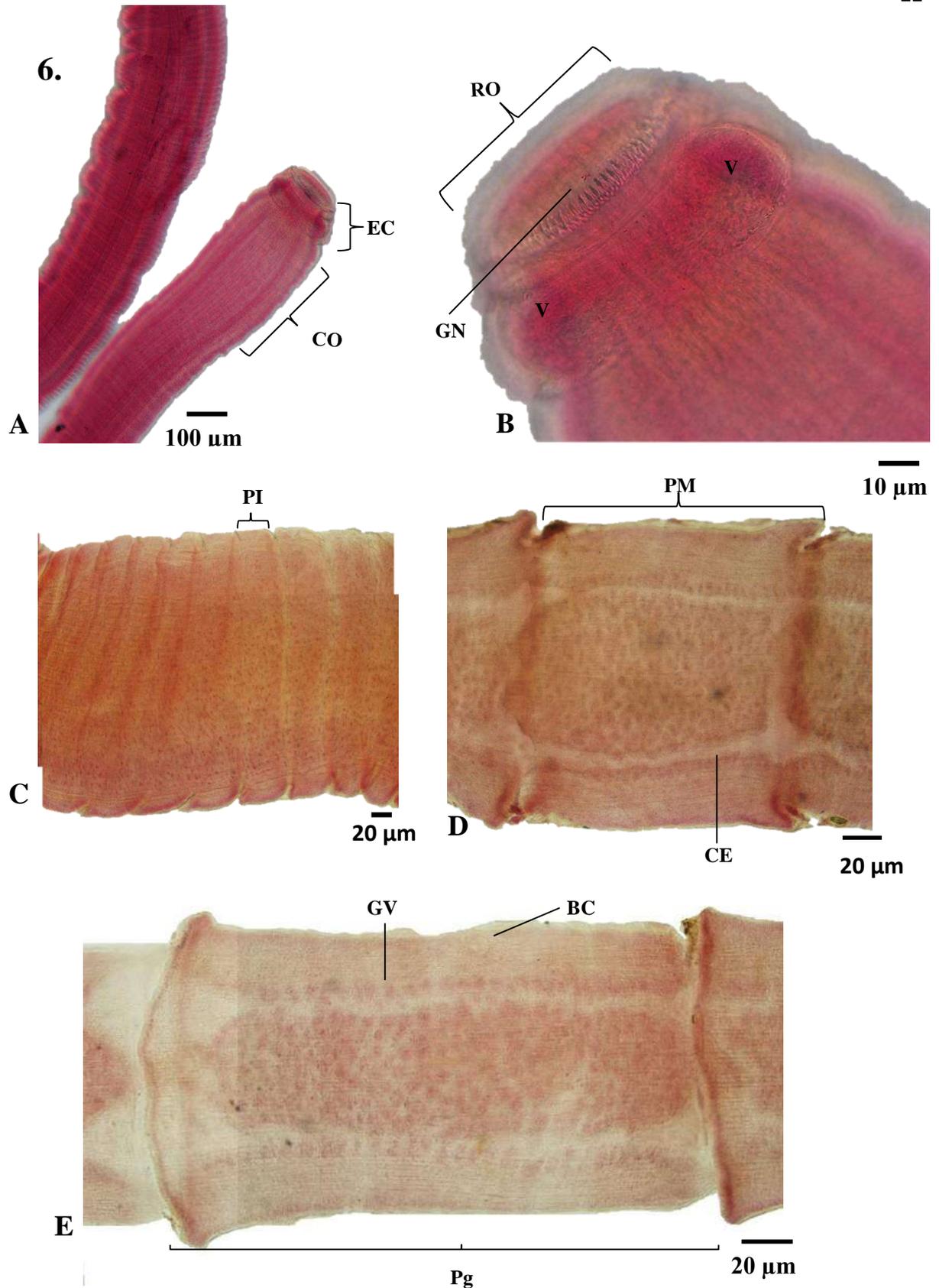


Figura 06: Fotomicrografia de cestoda observado no trato gastrointestinal de *Columba livia* em Belém-PA. (A) EC: Escólex, CO: Colo; (B) Detalhe das estruturas. RO: Rostelo, GN: Ganchos, V: Ventosa; (C) PI: Proglótide imatura; (D) PM: Proglótide madura; (E) Pg: Proglótide grávida, BC: Bolsa do cirro, GV: Glândulas vitelínicas.

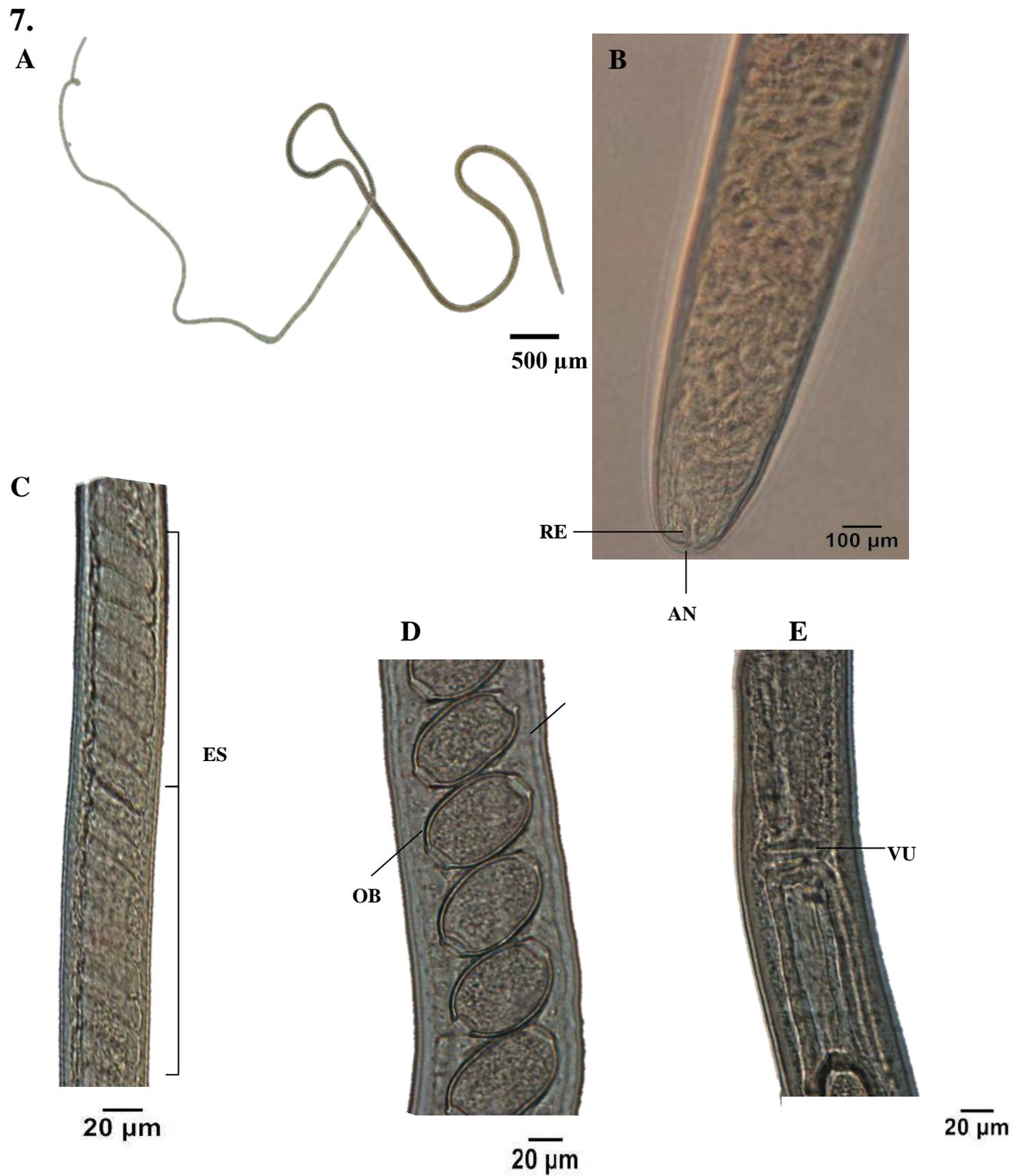


Figura 07: Fotomicrografia de nematoda observado no trato gastrointestinal de *Columba livia* em Belém-PA. (A) Visão geral; (B) Região anterior. Es: Esôfago; (C) Região com esticócitos (D) OB: Ovos bi-operculados; (E) Região da Vulva. VU: Vulva.

### 3.4 PREVALÊNCIA, RIQUEZA, ABUNDÂNCIA MÉDIA E INTENSIDADE MÉDIA DE HELMINTOS DO TRATO GASTROINTESTINAL DE *Columba livia*.

Um total de 93 espécimes de *Columba livia* foram coletados no período de estação seca em Belém-PA sendo destes; 31 machos e 47 fêmeas. Foi identificada a prevalência de 83,8% em 78 tratos gastrointestinais. Em 15 tratos gastrointestinais não foram observados nenhum helmintos (16,1%). O número total de parasitas foi 3.436 espécimes de *Brachylaima* sp., 74 espécimes do gênero *Raillietina* sp. e 59 espécimes de *Capillaria* sp.

**Tabela 1. Dados de Riqueza, Prevalência, Abundância Média e Intensidade média de helmintos encontrados em *Columba livia*.**

<b>Riqueza</b>	<b>Prevalência</b>	<b>Abundância Média</b>	<b>Intensidade Média</b>
<i>Brachylaima</i> sp.	45%	36,9	79,9
<i>Raillietina</i> sp.	31%	0,79	2,8
<i>Capillaria</i> sp.	30%	0,63	2,03

### 3.5 TIPOS DE PARASITISMO EM *Columba livia*.

Dos 78 tratos gastrointestinais parasitados, a maioria dos helmintos de *Columba livia* era de monoparasitismo, ou seja, havia apenas uma espécie de helminto vivendo dentro do hospedeiro, representado em 66% dos pombos parasitados do trabalho. O poliparasitismo é a identificação de mais de uma espécie de helminto no mesmo habitat, sendo representado por 34% dos pombos parasitados.

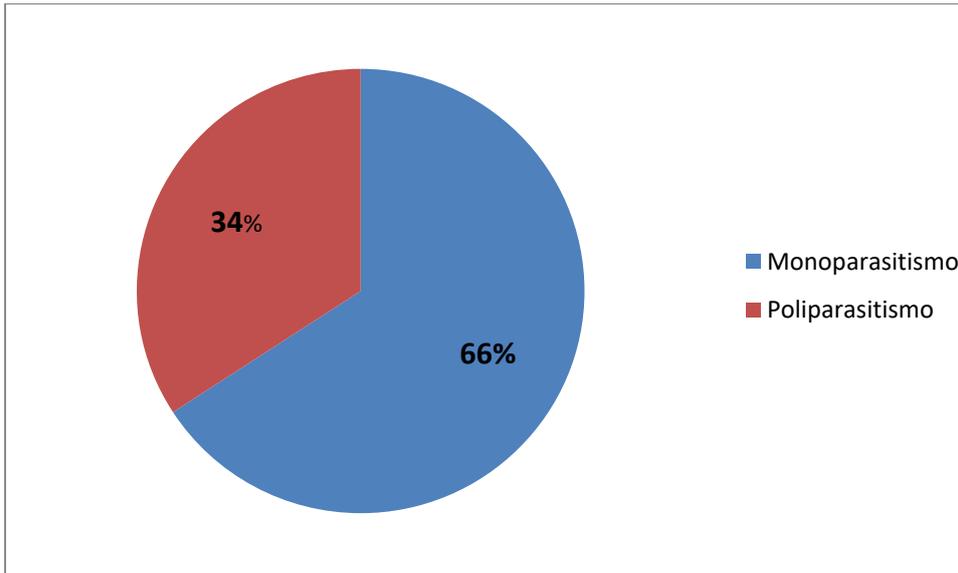


Figura 08. Tipos de parasitismo em uma ou mais espécies de helmintos identificados em *Columba livia*. Belém-PA.

### 3.6 CORRELAÇÃO ENTRE HOSPEDEIRO E PARASITOS

Entre os hospedeiros parasitados havia 31 machos e 47 fêmeas. Já entre os hospedeiros não parasitados foi observado 5 machos e 10 fêmeas. O teste do qui-quadrado foi utilizado para saber se o sexo possui influência sobre o parasitismo.

A massa corporal foi outra variável escolhida para análise do teste do qui-quadrado. O intervalo foi fixado com base no trato gastrointestinal não parasitados e por isso foram analisados 71 do total de tratos parasitados. O p-valor da variável sexo foi de 0,64 enquanto da variável peso foi de 0,01. A análise pode ser observada na tabela 1.

**Tabela 2. Análise da correlação do sexo e peso dos espécimes de *Columba livia* parasitados e não parasitados.**

	<b>Parasitados</b>	<b>%</b>	<b>Não Parasitados</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>p-valor*</b>
<b>Sexo</b>							
Macho	31	33,3	5	5,3	36	38,6	0,6407
Fêmea	47	50,5	10	10,7	57	61,2	
<b>Intervalo de Peso (g)</b>							
201-250	14	15,0	8	8,6	22	23,6	0,0143
251-300	45	48,3	6	6,4	51	54,7	

\* Teste qui-quadrado p-valor=0,05 de significância

O teste de correlação de Pearson não deu significativo para análise da massa corporal x abundância de helmintos.

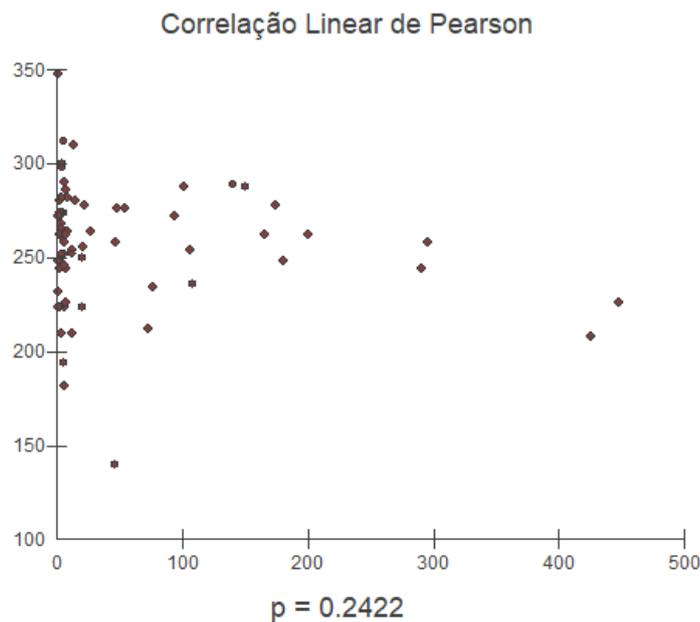


Figura 09. Análise do teste de correlação linear de Pearson

#### 4. DISCUSSÃO

Dentre os gêneros identificados no trabalho, os trematodas como o gênero *Brachylaima* sp. havia prevalência de 45% e um total de 3.436 espécimes divergindo do encontrado por Perez (2005) no Estado de São Paulo, onde o autor identifica em *Columba livia* a prevalência de 11% de *Brachylaemus mazzantii* e pelo encontrado por Da Silva C. C et. al., (1990) no Estado do Rio de Janeiro que encontram em *Columba livia* a prevalência de 25% de *Brachylaemus mazzantii*. No trabalho de Lent & Freitas (1937) no Estado do Pará eles identificaram dentro da família columbiforme a espécie *Brachylaemus mazzantii*. Gibson et al. (2002) comenta que o gênero geralmente é encontrado no trato alimentar de aves e mamíferos, raramente em anfíbios, tendo ciclo de vida com dois hospedeiros intermediários, ambos moluscos terrestres como *Agriolimax reticulatus*. Devido a uma alta prevalência e abundância de trematódeos supomos que haviam condições ótimas do parasito para a reprodução, além disso os hospedeiros intermediários estariam presentes no Parque Zoobotânico Mangal das Garças.

Em relação aos cestodas, Schmidt (1970) comenta que o gênero *Raillietina* sp. é parasita de diversas ordens de aves, dentre elas a Columbiforme. Rolas (1976) descreve as seguintes espécies de *Raillietina* parasitando *Columba livia* no Brasil: *Raillietina echinobothrida*, *Raillietina crassula*, *Raillietina bonini* e *Raillietina allomyodes*. Giovanni (2001) no Estado do Paraná relata em *Columba livia* a presença de cestódeos da espécie *Raillietina bonini* com prevalência de 9,2% e Perez (2005) a prevalência foi de 20,6% do gênero *Raillietina* sp. Nosso estudo identificou o gênero *Raillietina* sp. com prevalência de 31% aproximam-se mais do encontrado por Perez (2005). CICLO DE VIDA

Os representante do filo Nematoda, como o gênero *Capillaria* sp. é composto por 16 espécies descritas no Brasil no qual parasitam aves: *C. annatis*, *C. aramidesi*, *C. avellari*, *C. brasiliiana*, *C. collaris*, *C. columbae*, *C. crypturi*, *C. droumondi*, *C. dujardini*, *C. phasianina*, *C. plagiaticia*, *C. rudolphii*, *C. uropapillata*, *C. vazi*, *C. venteli*, *C. venusta* (Vicente et al., 1995). Mehlhorn et. al., (2015) afirma que a espécie *Capillaria obsignata* ocorre em algumas espécies de aves parasitando o intestino. Taylor (2015) observa as espécies *Capillaria caudinflata* e *Capillaria obsignata* parasitando o intestino de pombos. Parsani et. al., (2014) na Índia relata a espécie *Capillaria obsignata* em *Columba livia* com 85% de prevalência diferente do encontrado em nossos estudos no qual foi encontrado a prevalência de 30% de *Capillaria* sp., o que pode ser explicado pelo período da coleta dos pombos no qual coletamos dois meses

enquanto Parsani et al. (2014) analisou por doze meses a coleta, entretanto a nossa prevalência foi parecida com a encontrada por Giovanni (2001) no qual relata uma prevalência de 29,6% da espécie *Capillaria columbae*. Taylor (2015) afirma que o ciclo de vida de nematoides é geralmente direto. A infecção do hospedeiro final é através da ingestão do estágio infecciosos embrionados oriundos da alimentação e o desenvolvimento de vermes adultos ocorre geralmente sem uma fase de migração.

Os helmintos gastrointestinais da espécie *Columba livia* vêm sendo estudados em diversas regiões do mundo como na região etiópica (Dranzoa et. al., 1999; Adang et. al., 2008), região paleártica (Foronda et. al., 2004; Senlik et. al., 2005; Radfar et al., 2012). Na investigação de parasitas gastrointestinais nos estudos de Khezerpour et al., (2013) observaram uma riqueza de três gêneros e cinco espécies sendo a espécie *Raillietina echinobothrida* apresentando prevalência de 14%, *Ascaridia columbae* com 18% e *Capillaria* sp. com prevalência de 1%. Abed et al., (2014) identificaram no trabalho dois gêneros de helmintos, o gênero *Raillietina* sp. representando uma frequência de 46,31% e o gênero *Ascaridia* spp. com prevalência de 38,94%. El-Dakhly et al. (2016) faz o primeiro registro de *Brachylaema* sp. em pombos naturalmente infectados no Egito.

Na região neotropical estudos sobre os parasitas gastrointestinais em *Columba livia* podem ser observados em trabalhos como de Toro et. al., (1999) no qual identifica uma riqueza de oito espécies de helmintos, destas; seis gêneros com a maior prevalência do gênero *Tetrameres* sp. (14%) seguida do gênero *Capillaria* spp. (13%). Na lista prévia da ocorrência de helmintos em animais domésticos Giovanni (2001) observou em *Columba livia* as seguintes prevalências nas superfamílias de nematoda: Ascaroidea (29,6%), Spiruroidea (9,2%), Trichuroidea (29,6%) e a classe Cestoda representado pela família Davaineidae (9,2%). Os gêneros identificados foram *Capillaria* sp. e *Raillietina* sp. Marques et al., (2007) observaram em pombos de áreas urbanas a prevalência de 32,65% de nematódeos (*Ascaridia* sp. e *Capillaria* sp.).

Perez (2005) avaliou a helmintofauna de helmintos gastrointestinais e renais em *Columba livia* em 199 espécimes de pombos coletados no Estado de São Paulo - No Parque Zoológico Municipal de Bauru, No Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros, Na Fundação Parque Zoológico de São Paulo e na cidade de Botucatu e identificou a presença frequente no intestino delgado as espécies *Ascaridia columbae*, *Brachylaemus mazzantii*,

*Capillaria columbae*, *Raillietina allomyodes* e *Raillietina crassula*. A prevalência de nematódeos foi de (35,1%), cestódeos (20,6%) e trematódeos (11%). A riqueza encontrada por Perez (2005) foi de cinco gêneros; destes, 4 gêneros (*Ascaridia*, *Capillaria*, *Brachylaemus* e *Raillietina*) são encontrados no trato gastrointestinal de *Columba livia* semelhante aos gêneros do nosso trabalho no qual não encontramos somente o gênero *Ascaridia* sp. possuindo uma riqueza de três gêneros. No parque Zoobotânico Mangal das Garças em Belém-PA observamos o inverso de prevalência de parasitos se comparado ao trabalho de Perez 2005 sendo a maior prevalência de trematódeos (45%), cestódeos (31%) e nematódeos (30%).

O teste do qui-quadrado mostrou-se significativo quando analisado o intervalo de peso. Santos et al. (2008) comenta que em casos de muitos endoparasitas como o gênero *Capillaria* o hospedeiro é levado a perda de peso e diarreia. Atkinson et. al. (2009) afirma que as espécies de *Capillaria* podem causar espessamento da mucosa, erosão ou ulceração e diarreia o que pode ter o peso relação com o tipo parasitário. Gregory et. al., (2010) comenta que a infecção por cestoda pode ser assintomática, porém em casos clínicos pode haver diarreia, perda de peso e morte do hospedeiro. Nossos estudos diferem da literatura, pois mostram que nos pombos mais pesados há mais chances de estarem parasitados por pelo menos um grupo de helmintos. O teste de correlação de Pearson mostrou que a abundância dos helmintos não influencia a massa corporal dos hospedeiros.

Apesar de *Columba livia* ser uma espécie de distribuição mundial que foi introduzida em várias regiões do mundo, sabe-se que a helmintofauna reflete um pouco da diversidade local, sendo possível fazer uma análise dos helmintos e relacionar com a região de estudo. Nosso trabalho obteve as primeiras descrições de parasitos gastrointestinais em *Columba livia* na cidade de Belém, Estado do Pará. Essas identificações contribuem para o conhecimento da fauna parasitária na região tropical.

## 5. CONCLUSÃO

Foram identificados os helmintos gastrointestinais pertencentes ao gênero *Brachylaima* sp., *Raillietina* sp. e *Capillaria* sp. em *Columba livia*.

A riqueza de helmintos gastrointestinais foi de pelo menos três espécies parasitando *Columba livia*. A maior prevalência foi do gênero *Brachylaima*, seguida do gênero *Raillietina* e o último foi o gênero *Capillaria*.

Os pombos com maior massa corporal possuem mais chances de estarem parasitados com helmintos gastrointestinais.

O sexo dos hospedeiros não influencia na infecção por helmintos gastrointestinais.

Adicionar dados de helmintofauna de *Columba livia* da região Amazônica.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABED, A. A.; NAJI, Hala Abbas; RHYAF, Atiaf Ghanim. Investigation study of some parasites infected domestic pigeon (*Columba livia domestica*) in Al-Dewaniya city. **Journal of Pharmacy and Biological Sciences**, v. 9, n. 4, p. 13-20, 2014.

ADANG, K. L. et al. Gastrointestinal helminths of the domestic pigeons (*Columba livia domestica* gmelin, 1789 aves: columbidae) in Zaria, northern Nigeria. **Science World Journal**, v. 3, n. 1, 2008.

ATKINSON, Carter T.; THOMAS, Nancy J.; HUNTER, D. Bruce (Ed.). **Parasitic diseases of wild birds**. John Wiley & Sons, 2009.

BOWMAN, Dwight. D. **Georgi's Parasitology for Veterinarians**. 9th edition. Saunders, 2009.

BUSH, Albert O. et al. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **The Journal of parasitology**, p. 575-583, 1997.

CIZAUSKAS, Carrie A. et al. Parasite vulnerability to climate change: an evidence-based functional trait approach. **Royal Society Open Science**, v. 4, n. 1, p. 160535, 2017.

DA SILVA, C. C. et al. Helminth parasites of *Columba livia* in São Gonçalo, Rio de Janeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 42, n. 5, p. 391-394, 1990.

DELGADO-V, Carlos A.; FRENCH, Kris. Parasite–bird interactions in urban areas: Current evidence and emerging questions. **Landscape and urban planning**, v. 105, n. 1, p. 5-14, 2012.

DRANZOA, C.; OCAIDO, M.; KATETE, P. The ecto-, gastro-intestinal and haemo-parasites of live pigeons (*Columba livia*) in Kampala, Uganda. **Avian Pathology**, v. 28, n. 2, p. 119-124, 1999.

EL-DAKHLIA, Khaled Mohamed; MAHROUSA, Lilian N.; MABROUKB, Gehad A. Distribution pattern of intestinal helminths in domestic pigeons (*Columba livia domestica*) and turkeys (*Meleagris gallopavo*) in Beni-Suef province, Egypt.

FORONDA, P. et al. Parasites of *Columba livia* (Aves: Columbiformes) in Tenerife (Canary Islands) and their role in the conservation biology of the laurel pigeons. **Parasite**, v. 11, n. 3, p. 311-316, 2004.

GIBBONS, Lynda M. Lynda M. **Keys to the nematode parasites of vertebrates: supplementary volume**. 2010.

GIBSON, D. I.; JONES, Arlene; BRAY, R. A. Keys to the Trematoda, volume I. **CAB International and Natural History Museum, Wallingford and London, UK**, 2002.

GIOVANNONI, Milton; KUBIAK, Gastão VL. Fauna parasitológica paranaense: IV. Lista prévia da ocorrência de helmintos em animais domésticos. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, p. 289-292, 2001.

GREGORY V. LAMANN. Common avian parasites and emerging diseases. In: Gregory V. Lamann. **Veterinary Parasitology**. 2010.

KHEZERPOUR, Abdolvahed; NAEM, Soraya. Investigation on Parasitic Helminthes of Gastrointestinal, Liver and Lung of Domestic Pigeons (*Columba livia*) in Urmia, Iran. **International Journal of Livestock Research**, v. 3, n. 3, p. 35-41, 2013.

LENT, Herman; FREITAS, J. F. Pesquisas helminthologicas realizadas no Estado do Pará: I. Trematoda: Fascioloidea. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 32, n. 3, p. 449-460, 1937.

LEPAGE, D.; J. WARNIER, 2014. **The Peters' Check-list of the Birds of the World (1931-1987) Database**. Accessed on 20/05/2017 from Avibase, the World.

LITERÁK, I, BOCHKOV, AV, CÁRDENAS-CALLIRGOSs, J & ČAPEK, M. 2012. The first records of mites of the genus *Neharpyrhynchus* (Acariformes: Harpirhynchidae) from birds in Peru. **Neotropical Helminthology**, vol. 6, n°1, pp. 109 - 114.

LLOYD, Chris. Control of nematode infections in captive birds. **In Practice**, v. 25, n. 4, p. 198-206, 2003.

LUCIUS, Richard; POULIN, Robert. General Aspects of Parasite Biology. In: LUCIUS, Richard; POULIN, Robert. **The Biology of Parasites**, 2017.

MANGAL DAS GARÇAS. Disponível em: < <http://www.mangaldasgarcas.com.br/>> acesso em: 20/05/2017

MARQUES, S. M. T., DE QUADROS, R. M., DA SILVA, C. J., & BALDO, M. (2007). Parasites of pigeons (*Columba livia*) in urban areas of Lages, Southern Brazil. **Parasitología Latinoamericana**, 62, 183–187.

MEHLHORN, Heinz. Capillaria Species of Animals. In: **Encyclopedia of Parasitology**. Springer Berlin Heidelberg, 2015. p. 1-4.

MULLER, M. G. Common avian parasites and emerging diseases. In: **Veterinary Parasitology**. Editor: Gregory V. LaMann, pp. 87-110, 2010.

NIEWIADOMSKA, K.; POJMANSKA, T. Multiple strategies of digenean trematodes to complete their life cycles. **Wiadomości Parazytologiczne**, v. 4, n. 57, 2011.

NUNES, Vânia de Fátima Plaza. Pombos urbanos: o desafio de controle. **Biológico, São Paulo**, v. 65, n. 12, p. 9-92, 2003.

PARSANI, H. R. et al. Gastro-intestinal helminths of pigeons (*Columba livia*) in Gujarat, India. **Egyptian Journal of Biology**, v. 16, n. 1, p. 63-71, 2014.

PEREZ, Regina Raquel. **Helmintofauna Columba livia (Aves, Columbidae) procedentes do Estado de São Paulo. 2005. 64 f.** Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/89287>>.

POUGH, F. Harvey; HEISER, John B.; MCFARLAND, William N. **A vida dos vertebrados**. 2003.

RADFAR, Mohammad Hossein et al. Biodiversity and prevalence of parasites of domestic pigeons (*Columba livia domestica*) in a selected semiarid zone of South Khorasan, Iran. **Tropical animal health and production**, v. 44, n. 2, p. 225-229, 2012.

ROBERTS LS, JANOVY J Jr, SCHMIDT GD. **Foundations of parasitology**. 8th ed. New York: McGraw-Hill; 2009.

- ROLAS, F. J. Contribution to the knowledge of some species of Raillietina Fuhrmann, 1920 (Cestoda-Davaineidae) from Columbine birds. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 74, n. 1, p. 65-70, 1976.
- RUPPERT, E.E.; FOX, R.S. & BARNES, R.D. 2005. **Zoologia dos Invertebrados**. 7ª ed. Editora Roca, São Paulo. 1145 p.
- SANTOS, Gizah GC et al. Doenças de aves selvagens diagnosticadas na Universidade Federal do Paraná (2003-2007). **Pesq. Vet. Bras**, v. 28, n. 11, p. 565-570, 2008.
- SCHMIDT, Gerald D. et al. How to know the tapeworms. **How to know the tapeworms.**, 1970.
- SENLİK, B.; GULEGEN, E.; AKYOL, V. Effect of age, sex and season on the prevalence and intensity of helminth infections in domestic pigeons (*Columba livia*) from Bursa Province, Turkey. **Acta Veterinaria Hungarica**, v. 53, n. 4, p. 449-456, 2005.
- TARODA, Alessandra et al. Occurrence of gastrointestinal and renal helminths in *Zenaidura macroura* (Des Murs, 1847) trap-captured from Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 3, p. 415-419, 2013.
- TAYLOR, M.A.; COOP, R.L.; WALL, R.L. **Veterinary Parasitology**. 4th ed. John Wiley & Sons. 2015.
- TORO, H., SAUCEDO, C., BORIE, C., GOUGH, R. E., & ALCAINO, H. (1999). Health status of free-living pigeons in the city of Santiago. **Avian Pathology**, 28, 619–623.
- TOWNSEND, Colin R.; BEGON, Michael; HARPER, John L. **Fundamentos em ecologia**. Artmed Editora, 2009.
- VICENTE, Joaquim Júlio et al. Nematóides do Brasil. Parte IV. Nematóides de aves. 1995.
- WALOCHNIK, Julia; AUER, Herbert; JOACHIM, Anja. Parasitic Infections in Humans and Animals. In: **Comparative Medicine**. Springer International Publishing, 2017. p. 177-189.

ANEXO:

	SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS LABORATÓRIO DE BIOLOGIA CELULAR E HELMINTOLOGIA "Profa Dra Reinalda Marisa Lanfredi"	
		Pág.:
REGISTRO DE COLETA DE AMOSTRAS E NECRÓPSIA (SAMPLE COLLECTION AND NECROPSY)		
Espécie/Hospedeiro ( <i>Species/host</i> ):		Sexo ( <i>Sex</i> ): ( ) ♂ ( ) ♀
Peixe ( <i>Fish</i> ) [ ] Anfíbio ( <i>Amphibian</i> ) [ ] Réptil ( <i>Reptile</i> ) [ ] Pássaro ( <i>Bird</i> ) [ ] Mamífero ( <i>Mammal</i> ) [ ] Outro ( <i>Other</i> ) [ ]		
Nº. Campo ( <i>Field number</i> ):		Data da coleta ( <i>collect data</i> ): ____/____/____ Data de Necropsia ( <i>Necropsy data</i> ): ____/____/____
Massa ( <i>Weight</i> ):	Idade ( <i>Age</i> ): Juvenil ( <i>Juvenile</i> ) [ ] Subadulto ( <i>Subadult</i> ) [ ] Adulto ( <i>Adult</i> ) [ ]	
Comprimento (mm) ( <i>length</i> ):	CRC:	CC: CMA: CMP:
Processado para: ( <i>Processed for</i> ) Fígado ( <i>Liver</i> ) [ ] Fezes ( <i>Feaces</i> ) [ ] Sangue ( <i>Blood</i> ) [ ] Ecto's [ ] Endo's [ ]	Anotações ( <i>notes</i> ):	

**Ficha de necropsia:** Registro de Coleta de Amostras e Necropsia.