

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO - UENF

GÉSSICA VIEIRA GOMES

**Diagnóstico histopatológico de ornitobilharziose em gaivotas – *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823 (Aves: Laridae) encalhadas nos litorais dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Santa Catarina - Brasil**

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

2022

GESSICA VIEIRA GOMES

**Diagnóstico histopatológico de ornitobilharziose em gaivotas – *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823 (Aves: Laridae) encalhadas nos litorais dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Santa Catarina - Brasil**

“Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, Subárea em Sanidade Animal – Anatomia Patológica.”

ORIENTADOR: DSc Eulógio Carlos Queiroz de Carvalho

CO-ORIENTADORES: DSc Hassan Jerdy Leandro

DSc Max Rondon Werneck

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

2022

## FICHA CATALOGRÁFICA

UENF - Bibliotecas

Elaborada com os dados fornecidos pela autora.

G633

Gomes, Gessica Vieira.

Diagnóstico histopatológico de ornitobilharziose em gaivotas - *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823 (Aves : Laridae) encalhadas nos litorais dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Santa Catarina - Brasil / Gessica Vieira Gomes. - Campos dos Goytacazes, RJ, 2022.

51 f. : il.

Inclui bibliografia.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, 2022.

Orientador: Eulogio Carlos Queiroz de Carvalho.

1. Lesões. 2. Patologia. 3. Trematódeo. 4. *Ornithobilharzia canaliculata*. I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. II. Título.

CDD - 636

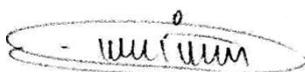
GÉSSICA VIEIRA GOMES

**Diagnóstico histopatológico de ornitobilharziose em gaivotas – *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823 (Aves: Laridae) encalhadas nos litorais dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Santa Catarina - Brasil**

“Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, Subárea em Sanidade Animal – Anatomia Patológica.”

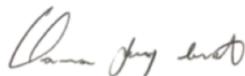
Aprovada em 15 de fevereiro de 2022.

BANCA EXAMINADORA



---

Eulógio Carlos Queiroz de Carvalho (MV, MSc. DSc. Anatomia Patológica) UENF  
(Orientador)



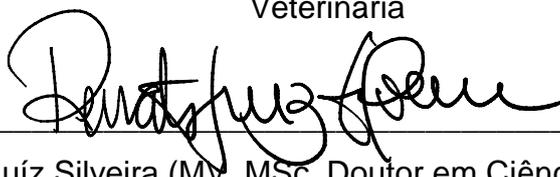
---

Hassan Jerdy Leandro (MV, MSc, Doutor em Ciência Animal) UENF



---

Max Rondon Werneck (Ph.D, Biologia Geral e Aplicada ) – BW Consultoria  
Veterinária



---

Renato Luíz Silveira (MV, MSc, Doutor em Ciência Animal) UFF

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha querida mãe Creusa, meu avô Anísio e meu amado papai Adilson.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todo o cuidado, direcionamento e incontáveis bênçãos recebidas.

Ao meu pai Adilson Garcia e meus avós Anísio Garcia e Creusa Garcia que sempre me apoiaram, foram meu refúgio, inspiração e maior exemplo de resiliência.

A toda a minha família, esposo e amigo Ronny Wenystten Gimenes que sempre me ouviram, aconselharam e foram sempre motivo de felicidade.

Ao meu querido orientador Professor Eulógio Carvalho que sempre me ensinou com tanto entusiasmo, paciência e uma sabedoria admirável em todos os sentidos, te admiro e agradeço muito.

Aos meus queridos parceiros do Laboratório de Morfologia e Patologia Animal, Luciana, Luciano, Elisabeth, Anderson, Dayana, Raniele, Jorge, Juliana Ítalo, Brenda, Aline Loíse, Verônica, Rachel, Mariah, Mariana, Lara, Hassan, Aline Felix, Aline Souza, Camila, Antônio, Lucas, Vitor, Leandro, Patrick, Felipe, Gladystone e Marilene.

Às amigas Raiany, Natiele, Lara, Bruna, Brenda, Isabella e Francyyelly por tornarem a vida mais leve, prazerosa e dividirem tanto comigo.

A Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro que abriu as portas para execução deste trabalho e me permitiu aprender tanto.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

A todos os envolvidos no Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos que contribuíram para a execução desta pesquisa.

A banca examinadora por cada contribuição, direcionamento e apoio.

E a todos que direta ou indiretamente colaboraram para que este trabalho pudesse ser realizado.

## RESUMO

A ornitobilharziose é uma endoparasitose causada pelo trematódeo dióico *Ornithobilharzia canaliculata* que habita vasos sanguíneos de hospedeiros homeotérmicos. Neste estudo, objetivou-se diagnosticar e caracterizar os achados anatomopatológicos nas aves marinhas da espécie *Larus dominicanus*, infectadas por *Ornithobilharzia canaliculata*. Foram necropsiadas 382 gaivotas *L. dominicanus* provenientes dos litorais de São Paulo, Santa Catarina e Rio de Janeiro – Brasil, no período de 2015 a 2019. Através do exame anatomopatológico e parasitológico, 19 aves foram diagnosticadas com ornitobilharziose. Destas, 11 (58%) eram machos, 8 (42%) fêmeas. Onze (58%) eram dos litorais de São Paulo, 4 (21%) do Rio de Janeiro e 4 (21%) de Santa Catarina. Os espécimes dos parasitos machos e fêmeas analisados apresentaram pequenas variações de tamanho que comumente são esperados dentro da espécie *O. canaliculata*. Os principais achados histopatológicos foram lesões granulomatosas no fígado e intestino grosso responsivas aos ovos do parasito, e êmbolos parasitários no fígado e mesentério. Os resultados anatomopatológicos juntamente a identificação morfométrica dos parasitos permitiu o diagnóstico da ornitobilharziose na gaivota *Larus dominicanus*, apontando baixa prevalência nas aves desta região estudada.

**Palavras-chave:** Lesões; Patologia; Trematódeo; *Ornithobilharzia canaliculata*;

## ABSTRACT

Ornithobilharzia is an endoparasitosis caused by the dioecious trematode *Ornithobilharzia canaliculata* that inhabits blood vessels of homeothermic hosts. In this study, the objective was to diagnose and characterize the anatomopathological findings in seabirds of the species *Larus dominicanus*, infected by *Ornithobilharzia canaliculata*. A total of 382 *L. dominicanus* gulls from the coast of São Paulo, Santa Catarina and Rio de Janeiro - Brazil were necropsied from 2015 to 2019. Through anatomopathological and parasitological examination, 19 birds were diagnosed with ornithobilharzia. Of these, 11 (58%) were male, 8 (42%) were female. Eleven (58%) were from the coast of São Paulo, 4 (21%) from Rio de Janeiro and 4 (21%) from Santa Catarina. The male and female parasite specimens analyzed showed small size variations that are commonly expected within the *O. canaliculata* species. The main histopathological findings were granulomatous lesions in the liver and large intestine responsive to parasite eggs, and parasitic emboli in the liver and mesentery. The anatomopathological results together with the morphometric identification of the parasites allowed the diagnosis of ornithobilharzia in the gull *Larus dominicanus*, indicating a low prevalence in the birds of this studied region.

Keywords: Injuries; Pathology; trematode; *Ornithobilharzia canaliculata*;

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
1.1.	OBJETIVO.....	9
1.2.	JUSTIFICATIVA.....	10
<b>2.</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>10</b>
2.1.	AVES MARINHAS.....	10
<b>2.1.1.</b>	<b><i>Larus dominicanus</i>.....</b>	<b>11</b>
2.2.	CLASSE TREMATODA.....	14
<b>2.2.1</b>	<b><i>Ornithobilharzia canaliculata</i>.....</b>	<b>15</b>
<b>3.</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
4.1.	EPIDEMIOLOGIA.....	25
4.2.	PARASITOLOGIA.....	25
4.3.	MACROSCOPIA E MICROSCOPIA.....	28
<b>4.3.1.</b>	<b>Macroscopia.....</b>	<b>28</b>
<b>4.3.2.</b>	<b>Microscopia.....</b>	<b>29</b>
4.3.2.1.	Fígado.....	29
4.3.2.2.	Mesentério.....	34
4.3.2.3.	Intestino grosso.....	34
<b>5.</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>40</b>
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>41</b>

## 1. INTRODUÇÃO

As aves marinhas possuem cerca de 310 espécies, compondo cinco ordens no Brasil: Sphenisciformes, Procellariiformes, Suliformes, Pelicaniformes e Charadriiformes. Dentro da ordem Charadriiformes, temos o gênero *Larus* como um dos mais abundantes entre as aves marinhas, contendo 45 espécies das quais 9 ocorrem na América do Sul (HARRISON, 1985; PIACENTINI et al., 2015; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021).

A gaivota *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823 é uma espécie que se reproduz nas costas e ilhas de grande parte do hemisfério sul. No Brasil é uma espécie residente, que ocorre do Espírito Santo ao Rio Grande do Sul (HARRISON, 1985; SICK, 1997; IUCN, 2021; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021).

O status de conservação desta espécie tem sido classificado como pouco preocupante até então, e tem apresentado uma população extremamente grande, crescente e de ampla distribuição. Habitam uma ampla variedade de locais costeiros, mas também costumam forragear em habitats interiores próximos à costa (IUCN, 2021).

Várias são as causas atribuídas à mortalidade em massa de aves marinhas, e podem representar um importante alerta precoce do que possivelmente está ocorrendo com outras espécies, por isso, destaca-se o fato de que também são notórias sentinelas ambientais (ROHDE, 2005; SOARES, 2014).

Sobretudo, o Brasil é responsável pela gestão do maior patrimônio de biodiversidade do mundo, e a proteção desse patrimônio é uma obrigação do poder público e da sociedade. Sabendo disso, temos como exemplo o Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) que é um projeto que tem o objetivo de avaliar possíveis interferências das atividades de produção e escoamento de petróleo sobre as aves, tartarugas e mamíferos marinhos, através do monitoramento das praias e do atendimento veterinário a animais vivos e necropsia nos mortos. O PMP-BS tem caráter regional e está relacionado a alguns processos de licenciamento ambiental da Petrobras na Bacia de Santos (ICMBIO, 2021; PMP – BS, 2021).

Tendo em vista a necessidade do conhecimento técnico-científico, as instituições que participam do PMP-BS são incentivadas a utilizar as informações

1 coletadas pelo projeto, o que auxilia fortemente na elucidação das causas de  
2 mortalidade.

3 Neste contexto, destaca-se o fato de que apesar de diversas patologias já  
4 serem relatadas em *L. dominicanos*, muitas ainda são pouco compreendidas. Dentre  
5 elas, há a endoparasitose causada pelo trematódeo *Ornithobilharzia canaliculata* da  
6 família Schistosomatidae.

7 São trematódeos dióicos que vivem nos vasos sanguíneos dos vertebrados  
8 homeotérmicos e causam principalmente lesões granulomatosas inicialmente  
9 endovasculares responsivas aos ovos depositados pelos vermes adultos, que  
10 podem embolizar e comprometer outros diversos órgãos, podendo inclusive, levar o  
11 animal ao óbito. Além disso, em ciclos erráticos, podem causar dermatite cercariana  
12 em humanos, tendo um significado na saúde pública.

13 Portanto, o estudo anatomopatológico associado aos achados clínicos torna-se  
14 necessário para elucidação das causas de mortalidade nesta espécie, bem como  
15 auxilia na compreensão das patologias muitas vezes não detectadas em vida.

16 Este estudo fornece dados epidemiológicos e esclarece a patogênese da  
17 ornithobilharziose em gaivotas *Larus dominicanus* infectadas naturalmente nos  
18 litorais brasileiros.

19

20

## 21 1.1. OBJETIVO

22

23 Objetiva-se com este trabalho diagnosticar e caracterizar os achados  
24 anatomopatológicos (macro e microscópicos) presentes nas aves marinhas da  
25 espécie *Larus dominicanus* dos litorais de São Paulo, Rio de Janeiro e Santa  
26 Catarina, infectadas por *Ornithobilharzia canaliculata*

27

28

29

30

31

32

33

34

## 1 1.2. JUSTIFICATIVA

2  
3  
4 A compreensão do estado de saúde das aves marinhas é essencial para a  
5 conservação das espécies, além de servir como um indicador da saúde do ambiente  
6 em que vivem. E para isso, medidas como monitoramento de praias associado às  
7 investigações epidemiológicas, clínicas e patológicas tornam-se necessárias. Com  
8 isso, conseguimos contribuir para a elaboração de planos mais direcionados para  
9 controle, tratamento e preservação das aves marinhas e seu habitat.

## 10 11 12 **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### 13 14 15 2.1 AVES MARINHAS

16  
17  
18 O grupo das aves marinhas se diferencia morfofuncionalmente entre aves  
19 pelágicas (ou oceânicas) e aves costeiras. Entre as aves costeiras temos as  
20 gaivotas que são facilmente reconhecidas nas praias, enseadas e ecossistemas  
21 associados como manguezal, restingas e ilhas costeiras (COELHO et al., 1990;  
22 NOVELLI, 1997; MORAES-ORNELLAS, 2009). Diversas classificações são  
23 empregadas, porém, geralmente consideram-se aves marinhas aquelas espécies  
24 que se alimentam desde a linha de “baixa mar” até o “mar aberto”, e que, via de  
25 regra, para sobreviver dependem do ambiente marinho (HARRISON, 1983;  
26 SCHREIBER; BURGER, 2000).

27 As aves marinhas constituem um grupo antigo e diversificado de espécies que se  
28 adaptaram com grande eficiência a ambientes costeiros e oceânicos (BRANCO et  
29 al., 2010). Para a sobrevivência nos diferentes ecossistemas do planeta,  
30 desenvolveram vários mecanismos de adaptação conforme o lugar onde vivem.  
31 Algumas dessas alterações podem ser visualizadas nas diversas formas de bicos,  
32 asas, caudas, patas, glândulas do sal e a coloração de suas penas (EFE, 1999;  
33 SCHREIBER; BURGER, 2000).

34 São representadas por aproximadamente 310 espécies, no Brasil distribuídas em

1 cinco ordens: Sphenisciformes, Procellariiformes, Suliformes, Pelicaniformes e  
2 famílias de Charadriiformes (PIACENTINI et al., 2015).

3 Trata-se comumente de animais de vida longa, maturidade sexual tardia, hábitos  
4 coloniais, com poucos filhotes a cada ciclo reprodutivo e períodos extensos de  
5 cuidados com os mesmos (SCHREIBER; BURGER, 2000).

### 8 **2.1.1. *Larus dominicanus***

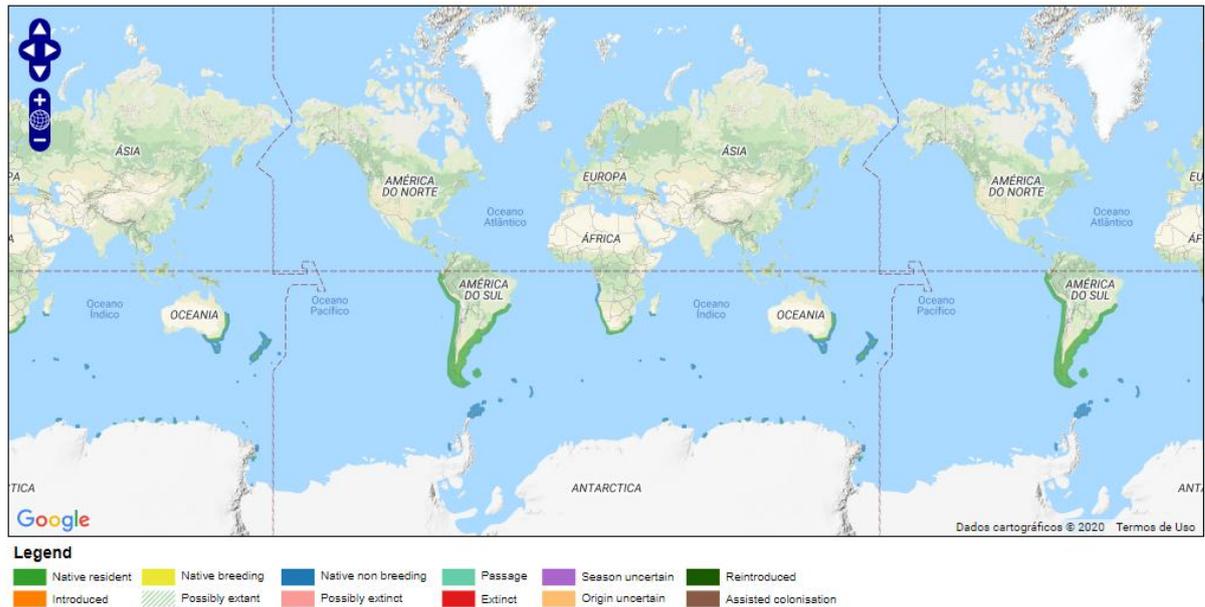
11 As gaivotas pertencem a ordem Charadriiformes, família *Laridae*, sendo o  
12 gênero *Larus* um dos mais abundantes entre as aves marinhas, com cerca de 45  
13 espécies, das quais 9 ocorrem na América do Sul (HARRISON, 1985; BIRDLIFE  
14 INTERNATIONAL, 2021).

15 A gaivota *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823 também vulgarmente  
16 chamada de gaivotão (figura 1) é uma espécie que se reproduz nas costas e ilhas de  
17 grande parte do hemisfério sul (DEL HOYO et al., 1996; DANTAS, 2007;  
18 PIACENTINI et al., 2015). No Brasil é uma espécie residente, que ocorre do Espírito  
19 Santo ao Rio Grande do Sul (SICK, 1997; IUCN, 2021).



21  
22 **Figura 1:** Gaivotão – *Larus dominicanus* (SPRAGG, 2021).

1 Segundo a International Union for Conservation of Nature – IUCN (2021), esta  
 2 espécie apresenta uma população extremamente grande, crescente e de ampla  
 3 distribuição (figura 2), portanto não se aproxima dos limites de vulnerável na  
 4 categoria da lista vermelha, sendo classificada como pouco preocupante até então.



7 **Figura 2:** Mapa de distribuição da espécie *Larus dominicanus* (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021).

8  
 9 Habita baías, enseadas, praias, portos costeiros e costões rochosos,  
 10 forrageando comumente dentro de 10 km da costa, mas também seguindo barcos  
 11 pesqueiros (HIGGINS; DAVIES, 1996; DEL HOYO et al.,1996). Apesar de ser  
 12 essencialmente costeira, pode forragear e empoleirar-se em habitats interiores  
 13 próximos à costa, como lagoas, lagos, bacias pantanosas, rios, riachos,  
 14 reservatórios, pastagens, terras cultivadas e áreas desmatadas em plantações de  
 15 pinheiros (HIGGINS; DAVIES, 1996; DEL HOYO et al.,1996; HÓQUEI et al., 2005).

16 A espécie é considerada onívora, oportunista e possui uma dieta não muito  
 17 seletiva, que consiste em moluscos (mexilhões, chocos *Sépias* spp. e caracóis  
 18 terrestres), equinodermos, esponjas, artrópodes (cupins, caranguejos, isópodes,  
 19 anfípodes), macrozooplâncton, peixes, vermes, répteis (cobras), anfíbios (rãs),  
 20 pequenos mamíferos, pássaros e bagas. Também apresentam hábitos necrófagos e  
 21 já foram vistas revirando lixo (DEL HOYO et al., 1996; YORIO; BERTELLOTTI, 2002;  
 22 HOCKEY et al., 2005).

23 As gaivotas se reproduzem no quarto ano de idade, quando adquirem a

1 maturidade reprodutiva (NOVELLI, 1997). *Larus dominicanus* possui a habilidade de  
2 construir ninhos utilizando diversos habitats e materiais como penas, gramíneas,  
3 fragmentos de ossos, algas e pelos de focas (MCLACHLAN; LIVERSIDGE, 1978;  
4 CRAWFORD et al., 1982; BURGER; GOCHFELD, 1981; MALACALZA, 1987;  
5 BRANCO et al., 2008). No Brasil, colônias reprodutivas desta espécie são  
6 encontradas a partir do litoral do Rio de Janeiro até Santa Catarina e nidificam  
7 geralmente no inverno (RÓSARIO, 1996; SICK, 1997).

8 Diferenças no tamanho da ninhada (um a três ovos) e no período reprodutivo  
9 podem ocorrer, devido à localização das colônias reprodutivas, que são  
10 influenciadas pela latitude, temperatura e disponibilidade de alimentos (YORIO;  
11 BORBOROGLU, 2002; DANTAS, 2007).

12 São considerados fatores cruciais para o sucesso reprodutivo das aves a  
13 temperatura (fator limitante no período de incubação) e a predação dos ovos e  
14 filhotes, tanto por adultos da mesma espécie, quanto por espécies diferentes  
15 (BORBOROGLU; YORIO, 2004; DANTAS, 2007).

16 Embora muitas destas espécies não apresentem dimorfismo sexual não  
17 sendo possível definir padrões de comportamento reprodutivo e com cuidado da  
18 prole, acredita-se que o cuidado parental seja efetuado por ambos os sexos com  
19 auxílio desde a incubação (aproximadamente 27 dias), alimentação dos filhotes,  
20 defesa dos ninhos e da prole (YORIO; BOERSMA; SWAN, 1996; NOVELLI, 1997).

21 Apesar de a espécie vir apresentado expansão populacional e ocupando  
22 novas áreas de nidificação, as aves marinhas sofrem com os inúmeros conflitos que  
23 ocorrem entre a conservação, a pesca e o lazer em áreas marinhas. Neste sentido,  
24 acaba sofrendo ameaças pela poluição dos mares, coleta de ovos, perturbação nos  
25 sítios reprodutivos e pesca com espinhel (CAMPOS et al., 2004; YORIO; EFE, 2008;  
26 LEITE, 2012; FERNANDES; ALVES, 2013; MATTA, 2014).

27 Além das causas antropogênicas, doenças (bacterianas, fúngicas, virais e  
28 parasitárias) também são potenciais estressores para as aves marinhas e costeiras,  
29 que são reservatórios naturais de agentes de importância para a saúde pública  
30 (SERAFINI; LUGARINI, 2014; DE MATOS; DOMIT; BRACARENSE, 2020). As  
31 doenças parasitárias podem indicar níveis de imunossupressão do hospedeiro e  
32 relações de habitat e hábitos alimentares, respectivamente (DE MATOS; DOMIT;  
33 BRACARENSE, 2020).

34 Várias são as causas atribuídas à mortalidade em massa de aves marinhas,

1 porém, ainda são escassos os estudos para revelar o papel dos parasitas nas  
2 mortes (ROHDE, 2005).

## 3 4 5 2.2. CLASSE TREMATODA

6  
7  
8 Pertencente ao filo Platyhelminthes, a classe Trematoda compreende um  
9 importante grupo de helmintos de importância médica e veterinária e inclui  
10 numerosas espécies que são agentes de doenças em humanos e animais  
11 (TOLEDO; ESTEBAN; FRIED, 2006; PINTO; MELO, 2013; MESQUITA, 2018).

12 Possuem um ciclo de vida complexo passando por diferentes hospedeiros  
13 durante o seu desenvolvimento, podendo ter dois ou três hospedeiros. No grupo dos  
14 hospedeiros definitivos, estes helmintos são encontrados em praticamente todos os  
15 órgãos principais, como: pulmões, fígado, sistema sanguíneo, trato alimentar e seus  
16 dutos. E o ciclo de vida inclui diversos tipos de larvas (TOLEDO; ESTEBAN; FRIED,  
17 2006; PINTO; MELO, 2013; MESQUITA, 2018).

18 Basicamente o ciclo de vida de um hipotético trematódeo intestinal inclui um  
19 adulto, ovo, miracídio, esporocisto, rédia, cercária e metacercária, mas existem  
20 variações desse padrão. Normalmente esses ciclos envolvem dois ou três diferentes  
21 hospedeiros: um hospedeiro vertebrado definitivo; primeiro hospedeiro intermediário  
22 invertebrado (geralmente molusco gastrópode), terrestre ou aquático, e um segundo  
23 hospedeiro intermediário carregando uma metacercária encistada. Os ovos são  
24 eliminados com as fezes, eclodem na água e liberam uma larva ciliada, o miracídio,  
25 que nada procurando o primeiro hospedeiro intermediário, o penetra e realiza a  
26 reprodução assexuada. Em seguida, os moluscos eliminam no ambiente a fase  
27 larval chamada cercária capaz de infectar novamente o hospedeiro definitivo ou um  
28 segundo hospedeiro intermediário que pode ser moluscos, artrópodes, anelídeos ou  
29 vertebrados. Neste segundo hospedeiro intermediário formam-se as metacercárias  
30 aptas para infectar um novo hospedeiro mediante a ingestão do hospedeiro  
31 intermediário pelo definitivo (PINTO; MELO, 2013; MESQUITA, 2018).

32  
33  
34

### 2.2.1. *Ornithobilharzia canaliculata*

O gênero *Ornithobilharzia* pertence à classe Trematoda, ordem Diplostomida e família Schistosomatidae (GBIF, 2020).

*Ornithobilharzia* está entre os 10 gêneros de esquistossomos aviários da família *Schistosomatidae*. Estes esquistossomos são vermes dióicos que vivem no sistema sanguíneo de hospedeiros definitivos vertebrados homeotérmicos e utilizam caramujos (*Batillariidae*) como hospedeiros intermediários (BRANT; LOKER, 2013.).

Os trematódeos alcançam a maturidade sexual no hospedeiro definitivo e realizam reprodução sexuada, resultando na liberação de ovos através das fezes no ambiente que, quando entram em contato com meio aquático, dão origem à fase larval denominada miracídio. Em seguida, o miracídio penetra o caramujo marinho onde a multiplicação ocorre. Logo, eliminam no ambiente larvas infectantes (cercárias) que penetram na pele dos vertebrados e se transformam em adultos (HORÁK; KOLÁŘOVÁ, 2001; PINTO; MELO, 2013; MESQUITA, 2018).

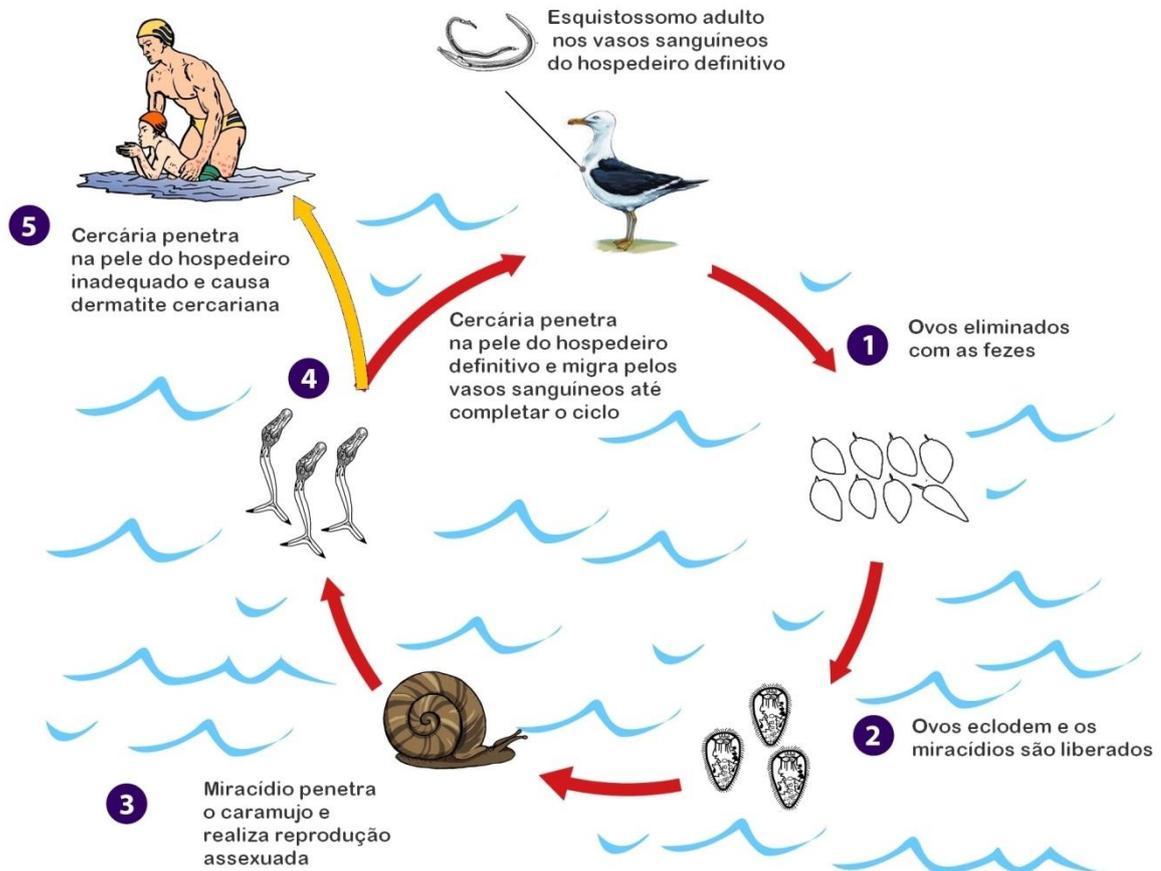
Outro evento que pode ocorrer é a infecção em um hospedeiro inespecífico, ou seja, um hospedeiro comumente não parasitado pela espécie e incapaz de suportar o desenvolvimento completo do parasita. Como consequência, pode desenvolver uma dermatite cercariana que, no homem, é conhecida como “coceira do nadador” e “coceira do cavador de moluscos”. Esquistossomos aviários em geral e o gênero *Trichobilharzia* em particular, são os agentes mais comuns dessa reação cutânea (figura 3). A penetração de cercárias de aves na pele de um hospedeiro não específico (ex. humanos) não desenvolverá forma adulta do parasita e produção de ovos (HORÁK; KOLÁŘOVÁ, 2001).

Ou seja, as cercárias que saem do hospedeiro intermediário (Gastrópodes) são o estágio infeccioso para o hospedeiro definitivo e também responsável por causar dermatite cercariana (HORÁK et al., 2015).

Foi em 1913 que ocorreu o primeiro avanço para uma compreensão completa deste grupo, quando Miyairi e Suzuki demonstraram que os estágios larvais de *Schistosoma japonicum* acontecem em um molusco e que as cercárias assim produzidas penetram ativamente na superfície corporal de seu hospedeiro final (FARLEY, 1971). Entretanto, para muitos esquistossomos aviários, os ciclos de vida e os hospedeiros intermediários e finais participantes ainda não são conhecidos (HORÁK; KOLÁŘOVÁ, 2001).

1

## Ornithobilharziose



2

**Figura 3:** Esquema ilustrativo adaptado do ciclo biológico da Ornithobilharziose.

1-Os esquistossomos adultos são encontrados nos vasos sanguíneos de hospedeiros definitivos e produzem ovos que são eliminados nas fezes.

2-Por exposição à água, os ovos eclodem e liberam um miracídio ciliado que infecta um caramujo (Batillaridae) hospedeiro intermediário adequado.

3-O parasita se desenvolve no hospedeiro intermediário.

4-Produz cercárias que nadam livremente, que são liberadas em condições apropriadas e penetram na pele das aves e migram para os vasos sanguíneos para completar o ciclo.

5- Os humanos são hospedeiros inadvertidos e inadequados. Cercárias podem penetrar na pele, mas não se desenvolvem mais. Fonte: Adaptado de GLOBAL HEALTH , 2020.

13

14

15

As aves da ordem Charadriiforme são descritas como hospedeiras definitivas do esquistossomo *Ornithobilharzia canaliculata*, já os hospedeiros intermediários pertencem à família Batillaridae. O desenvolvimento larval acontece em ambiente marinho, onde as principais áreas de surto são nas águas marinhas rasas e piscinas naturais (HORÁK et al., 2015).

20

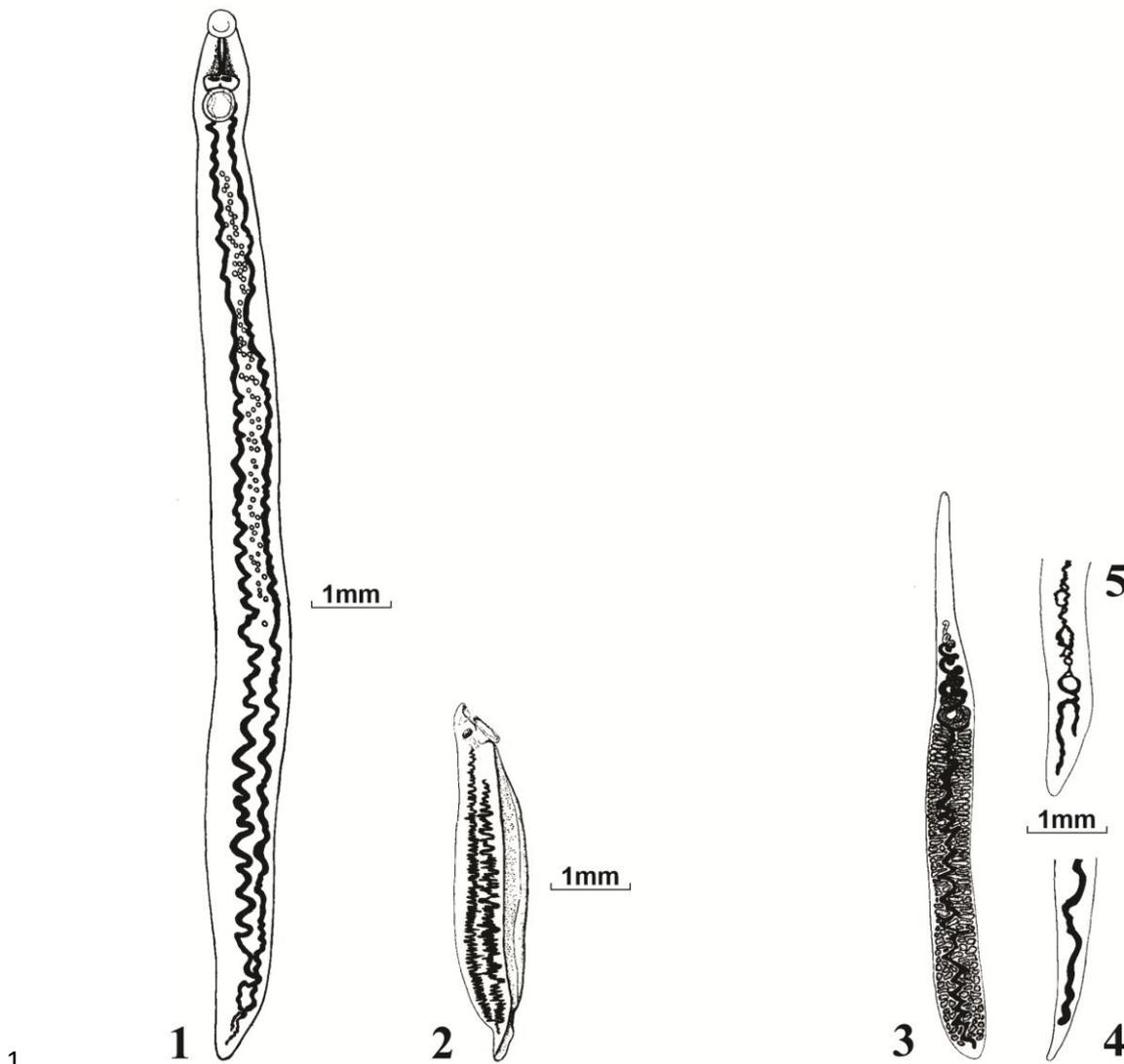
1 Até o momento, existe apenas uma espécie de *Ornithobilharzia* registrada em  
2 gaivotas que é a *O.canaliculata*. Originalmente foi registrada no Brasil em 1819 por  
3 Rudolphi e posteriormente redescrita e ilustrada por Travassos (1942) e outros  
4 autores (WITENBERG; LENGY, 1967).

5 O esquistossomo macho *Ornithobilharzia canaliculata* apresenta o corpo  
6 enrolado longitudinalmente em forma de “C”, e musculatura da face dorsal muito  
7 desenvolvida. Possui ventosa oral e ventral (acetabular). Tem uma fenda alongada  
8 na região ventral do corpo (canal ginecóforo) que começa no nível da parte anterior  
9 do acetábulo, usada para armazenar a fêmea após o acasalamento (TRAVASSOS,  
10 1942; BELTRAN; BOISSIER, 2008).

11 A fêmea tem o corpo delgado e subcilíndrico, cutícula espessa e lisa. Ambos  
12 os sexos possuem ventosas para fixação na parede do vaso, porém as da fêmea  
13 são menos desenvolvidas (figura 4) (TRAVASSOS, 1942; WITENBERG; LENGY,  
14 196; NEČASOVÁ, 2016).

15 Os parasitos de ambos os sexos podem variar muito no tamanho, devido ao  
16 fato de apresentarem grande elasticidade de seus corpos. Existem ainda questões  
17 relacionadas às diferentes idades dos espécimes mensurados e o modo em que  
18 estavam no momento do exame, fixados ou vivos (WITENBERG; LENGY, 1967).

19 .



1  
2 **Figura 4:** Espécimes de *Ornithobilharzia canaliculata*. 1. Espécime grande e totalmente estendido de  
3 um macho. 2 Espécime extremamente contraído de um macho. 3. Amostra de uma fêmea. 4-5.  
4 Variações da extremidade posterior do ceco comum de uma fêmea. Adaptado de Witenberg e Lengy  
5 (1967).

6

7 Em relação aos esquistossomos aviários adultos, existem dois grandes  
8 habitats dentro do hospedeiro definitivo em que têm preferência: o sistema venoso  
9 visceral (vasos mesentéricos, renais, cloacais e portais) e as passagens nasais  
10 (exceto para *Dendritobilharzia*, que se encontra no sistema arterial) (HORÁK;  
11 KOLÁŘOVÁ; ADEMA, 2002).

12 Esquistossomos viscerais em pássaros têm um padrão de migração  
13 semelhante ao de *Schistosoma* spp. em mamíferos. Em descrições em *Tricobilharzia*  
14 *szidati*, após a penetração na pele, esquistossômulos migram em direção às  
15 camadas mais profundas da pele, e assim que um capilar sanguíneo é encontrado,  
16 os vermes o penetram e migram para o coração e os pulmões. Nos pulmões, os

1 vermes entram no espaço alveolar e, logo, voltam para o sistema sanguíneo. Por  
2 fim, os vasos sanguíneos viscerais, geralmente veias porta e mesentéricas são o  
3 habitat preferido (NEUHAUS, 1952; BOURNS; ELLIS; RAU, 1973; VUSSE,1979;  
4 HORÁK; KOLÁŘOVÁ; ADEMA, 2002, GRABE; HAAS, 2004; CHANOVÁ; VUONG;  
5 HORÁK, 2007; HORÁK et al., 2015).

6 Em analogia a outros trematódeos, os esquistossomos adultos ocupam um  
7 habitat incomum em seus hospedeiros definitivos. Ao invés do intestino, a maioria  
8 dos esquistossomos vivem nas vênulas mesentéricas. Este habitat proporciona  
9 melhores condições nutricionais pelo sangue portal que é rico em nutrientes  
10 transportados. Porém, exige desafios, tais como: os parasitos estão em contato  
11 direto e contínuo com o sistema imunológico e os ovos devem sair do corpo do  
12 hospedeiro (BASCH, 1990; LOKER; BRANT, 2006; BELTRAN; BOISSIER, 2008).

13 Existem também as exceções, como os adultos de *Tricobilharzia*  
14 *szidati/Tricobilharzia ocellata* que ao deixarem o sistema sanguíneo entram nas  
15 camadas da parede intestinal alcançando a mucosa do hospedeiro e, ainda, o  
16 *Dendritobilharzia pulverulenta* que prefere o sistema arterial de seus hospedeiros,  
17 onde pode ser encontrado na aorta dorsal inferior e nas artérias femorais. Já para o  
18 esquistossomo nasal *Tricobilharzia regeni*, a migração é extremamente diferente,  
19 pois os esquistossômulos penetram nos nervos periféricos, migram para medula  
20 espinhal e cérebro de seu hospedeiro. Em seguida, os vermes adultos aparecem  
21 intra e extravascularmente na mucosa nasal (NEUHAUS, 1952; BOURNS; ELLIS;  
22 RAU, 1973; VUSSE,1979; HORÁK; KOLÁŘOVÁ; ADEMA, 2002; CHANOVÁ;  
23 VUONG; HORÁK, 2007; HORÁK et al., 2015).

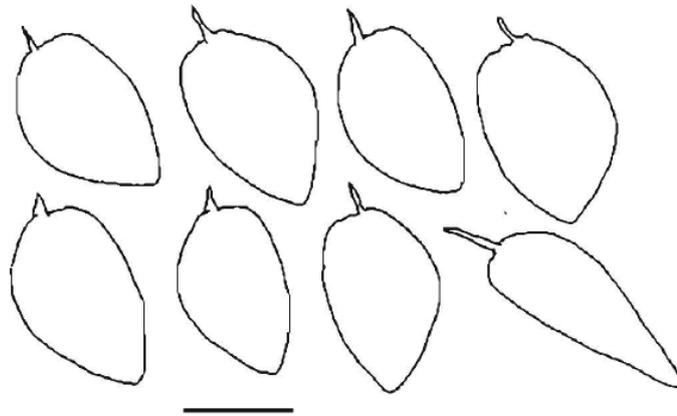
24 Os estudos patológicos de esquistossomos aviários no hospedeiro aviário  
25 foram detalhados em sua maioria em aves experimentais, embora existam alguns  
26 relatos em aves selvagens (CHANOVÁ; VUONG; HORÁK, 2007).

27 *Ornithobilharzia canaliculata* foi a primeira espécie de trematódeo relatada em  
28 *L. dominicanus* necropsiados por Travassos em 1942 em Cabo Frio – Rio de Janeiro  
29 (Brasil). Travassos inclusive mencionou que oportunamente faria estudos mais  
30 detalhados sobre a morfologia e as lesões produzidas por este parasito  
31 (TRAVASSOS, 1942, TRAVASSOS et. al., 1960, SZIDAT, 1964; RIND, 1984;  
32 GONZALEZ-ACUNA et. al., 2009).

1 Quanto às infecções patententes (exclusivamente em aves), a principal patologia  
 2 é causada por granulomas suscitados pelos ovos e apenas parcialmente por vermes  
 3 adultos (WOJCINSKI et al., 1987).

4 Em infecções experimentais de galinhas e pombos com o esquistossomo  
 5 *Ornithobilharzia canaliculata* houve o desenvolvimento de lesões pulmonares nos  
 6 sistemas vasculares arterial e venoso (endarterite e endoflebite linfocítica,  
 7 periarterite e proliferação segmentar do endotélio vascular), hiperplasia dos  
 8 músculos lisos nos brônquios terciários e espessamento dos septos alveolares. Os  
 9 infiltrados celulares consistiam principalmente de histiócitos (macrófagos), heterófilos  
 10 e linfócitos. Já no duodeno, intestino delgado e parênquima hepático foram  
 11 observados granulomas, neste último as lesões granulomatosas aconteciam ao  
 12 redor dos ovos colapsados (MORALES; HELMBOLDT; PENNER, 1971).

13 Os ovos de *Ornithobilharzia* sp. (figura 5) geralmente são pequenos e ovais,  
 14 ou em forma de gota com uma dimensão máxima de 50 a 100  $\mu\text{m}$  e uma espinha  
 15 reta de até 15  $\mu\text{m}$  de comprimento (APPLETON, 1986).



16  
 17 **Figura 5:** Ovos de *Ornithobilharzia* sp. Bar = 30  $\mu\text{m}$  (APPLETON, 1986).

18  
 19 Apesar das descrições das reações imunes cutâneas das aves à penetração  
 20 de cercárias do esquistossomo aviário serem poucas, as aves respondem à  
 21 penetração de cercárias, como mostrado em uma análise histológica de pele de  
 22 frango infectada por *Ornithobilharzia canaliculata* (HORÁK et al., 2015).

23 Morales, Helmboldt e Penner (1971), demonstraram graves infiltrações da  
 24 derme por histiócitos e heterófilos e agregação de linfócitos em torno dos capilares  
 25 dilatados na derme. Esquistossômulos mortos e destruídos cercados por heterófilos

1 e histiócitos foram detectados na epiderme de galinhas às 12h pós infecção. Às 24h  
2 pós infecção, linfócitos, histiócitos e heterófilos ainda persistiam na derme, mas o  
3 número de células imunes diminuiu.

4 Quanto à detecção e identificação do esquistossomo, existem diversos  
5 métodos que podem ser utilizados para o diagnóstico de Ornithobilharziose nos  
6 animais infectados, tais como: detecção de ovos do parasita nas fezes de animais  
7 infectados em vida (mas só é registrado quando a infecção está em fase crônica);  
8 retirar os vermes adultos das veias mesentéricas ou porta de animais necropsiados  
9 e realizar coloração para observação dos órgãos internos a fim de diferenciar os  
10 tipos, ou exame do hospedeiro intermediário (caramujos) para detecção de cercárias,  
11 o que pode levar semanas em laboratório. Esses são métodos adequados, porém  
12 demorados e trabalhosos quando amostras em grandes escalas precisam ser  
13 avaliadas, e também podem ser imprecisos (MOTAMEDI et al., 2008).

14 Além disso, existem os testes moleculares (PCR e sequenciamento) que  
15 garantem uma avaliação mais precisa da infecção por organismos específicos e  
16 detecção de infecções que não poderiam ser detectadas pelos métodos tradicionais,  
17 especialmente quando se trata de detecção de estágios larvais de trematódeos  
18 (YAKHCHALI; MIRRAJEI; MALEKZADEH-VIAYEH, 2013; ISMAEL; ABDULLAH; AL-  
19 AZIZZ, 2017).

20 Em um estudo feito por Motamedi et al., (2008) ensaios de PCR e Nested-  
21 PCR revelaram-se com potencial para demonstração em larga escala da prevalência  
22 de infecção pré-patente em caramujos promovendo uma nova ferramenta  
23 diagnóstica para avaliação da transmissão e o controle da infecção.

24 Essas técnicas nos permitem conectar geneticamente estágios larvais de  
25 caramujos a estágios adultos de aves, avançando muito a epizootologia e  
26 epidemiologia de esquistossomos aviários (HORÁK et al., 2015).

27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O material de estudo foi obtido através de necropsias de 382 Gaivotas (*Larus dominicanus*) encalhadas mortas ou que vieram a óbito durante o tratamento e reabilitação (figura 6), realizadas por uma equipe de médicos veterinários especialistas, do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), provenientes dos litorais do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina – Brasil, pelas instituições CTA Meio Ambiente no Rio de Janeiro, Univali, R3Animal e Udesc em Santa Catarina, e Ipec, Argonauta, Biopesca e Greomar em São Paulo, durante o período de 2015 a 2019.

Dados adicionais, tais como, local onde foram encontradas, histórico clínico e necroscópico, foram obtidos através do banco de dados digital do Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA).

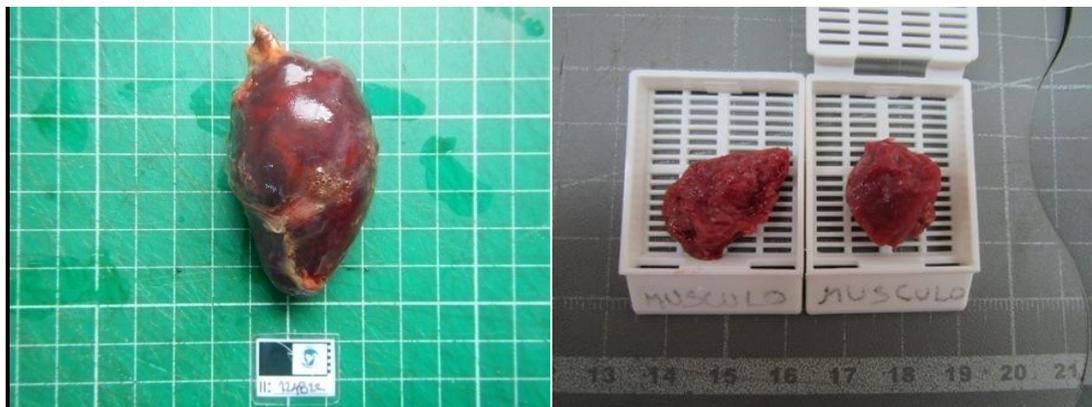


**Figura 6:** Imagens das aves *Larus dominicanus*. À esquerda, ave encontrada encalhada e à direita foto registro do paciente na base de reabilitação (PMP-BS, 2019).

Durante as necropsias (figura 7 e 8), amostras de diversos órgãos foram coletadas e fixadas em formol neutro tamponado a 10% e em seguida encaminhadas para o Setor de Morfologia e Anatomia Patológica (SMAP) do Hospital Veterinário da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) para análise histopatológica.



1  
2 **Figura 7:** Exame físico da gaivota. À esquerda inspeção da cavidade oral. À direita fotoregistro da  
3 anilha. (PMP - BS, 2021).



6  
7  
8 **Figura 8:** Análise macroscópica e coleta de amostras durante a necropsia. À esquerda, coração com  
9 hemopericárdio. À direita, fragmentos musculares em histosetes (PMP-BS, 2021).

10  
11 No SMAP as amostras foram registradas, clivadas, acondicionadas em  
12 histosetes identificados e submetidas ao processamento histotécnico de rotina, que  
13 consiste em desidratação, diafanização, embebição e inclusão em parafina,  
14 microtomia, coloração por hematoxilina e eosina (HE), coloração eletiva  
15 (tricromático) e montagem das lâminas. Em seguida, as lâminas foram visualizadas  
16 sob microscopia óptica.

17 Em alguns casos foram encontrados parasitos intravasculares compatíveis  
18 com *Ornithobilharzia* associados a lesões granulomatosas responsivas aos ovos  
19 depositados pelos mesmos. As amostras fixadas em formol destes casos (19/382)  
20 com hepatite granulomatosa por ovos de parasito e/ou parasitária foram separadas e  
21 os órgãos correspondentes as lesões granulomatosas foram inspecionados em  
22 busca dos parasitos, por meio de dissecação em um estereomicroscópio com o

1 auxílio de uma pinça histológica de ponta fina em uma placa de Petri. Após a  
2 dissecação foram limpos com auxílio de pincel, armazenados em microtubos do tipo  
3 Eppendorf contendo álcool 70%, identificados e encaminhados para BW consultoria  
4 veterinária, para análise morfológica através da coloração com carmim clorídrico e  
5 clarificação em eugenol, medidos sob um microscópio Nikon Eclipse 80i (Kurobane  
6 Nikon Co., Ltd., Otawara, Tochigi, Japão) usando o programa de software  
7 NISElements BR. As medidas foram relatadas em micrômetros, com o intervalo  
8 seguido pela média. As análises dos parasitas foram autorizadas por licenças  
9 federais para atividades com fins científicos. Os helmintos foram depositados na  
10 Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz do Estado do Rio de Janeiro,  
11 Brasil (CHIOC38395).

12 Para a análise morfológica dos espécimes encontrados neste trabalho  
13 utilizou-se a chave de identificação de gênero proposta por Khalil (2002), sua  
14 redescricao (WITENBERG; LENGY, 1967) e comentário de Travassos (1942), a  
15 comparação morfométrica foi realizada utilizando o trabalhos de Travassos (1942) e  
16 Witenberg e Lengy (1967).

17 Dados relativos à espécie, sexo, localização geográfica e achados  
18 histopatológicos foram registrados em uma planilha do Software Microsoft Office  
19 Excel 2007© e todas as análises estatísticas descritivas foram feitas neste software.

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

## 4. RESULTADOS

### 4.1 EPIDEMIOLOGIA

Das 382 gaivotas *Larus dominicanus*, ao exame histopatológico, 19 (4,97%) apresentaram hepatite granulomatosa por ovos de parasito e/ou parasitose hepática. Nestas havia espécimes (macho e fêmea) de *Ornithobilharzia canaliculata* intravasculares no fígado e mesentério. As demais 356 (93,19%) gaivotas apresentaram outros tipos de lesões e 9 (2,35%) estavam sem lesões (tabela 1).

Tabela 1: Frequência diagnóstica das amostras histopatológicas de *Larus dominicanus* durante o período de 2015 a 2019.

Achados histopatológicos	N° de animais	Frequência
Hepatite granulomatosa por ovos de parasito e/ou parasitose hepática	19	4,97%
Outras lesões	356	93,19%
Sem lesões	9	2,35%
<b>Total</b>	<b>382</b>	<b>100%</b>

Quanto à localização das aves com ornithobilharziose, 11 (58%) foram resgatadas no litoral de São Paulo, 4 (21%) no Rio de Janeiro, e 4 (21%) em Santa Catarina.

Durante a necropsia foi possível determinar o sexo das aves com ornithobilharziose em machos (58%) e fêmeas (42%).

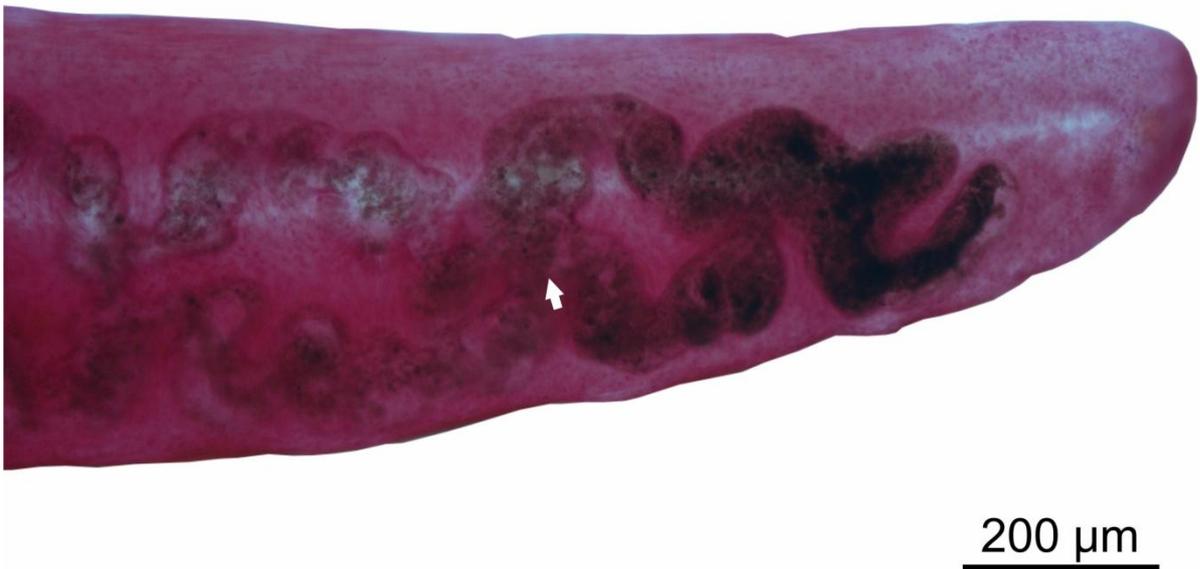
### 4.2 PARASITOLOGIA

Os parasitas encontrados no presente trabalho apresentavam o canal ginecóforo (gynaecophoric canal) imediatamente após ao acetábulo (ventral sucker) (figura 9), numerosos testículos localizados na porção anterior do corpo. As duas

- 1 fêmeas analisadas (figura 9) apresentavam ovário na porção anterior do corpo, além
- 2 disso, os cecos apresentavam numerosas anastomoses principalmente no terço final
- 3 (figura 10).



- 4
- 5 Figura 9: Casal de *Ornithobilharzia canaliculata*. Macho apresentando canal ginecóforo (seta branca),
- 6 e acetábulo (asterisco). Fêmea evidenciando ceco (seta preta).
- 7



1

2 Figura 10. *Ornithobilharzia canaliculata*, indivíduo macho evidenciando anastomoses cecais (seta).

3

4 A descrição dos parasitas, com base em 3 machos e 2 fêmeas (médias em  
5  $\mu\text{m}$ ) foi a seguinte: Machos apresentando 14,044 – 17,092 (16,048) mm de  
6 comprimento, por 0,573 – 0,576 (0,574) mm de largura; acetábulo medindo 336 –  
7 431 (379) de comprimento, por 292 – 413 (366) de largura; Ventosa oral medindo  
8 201 – 278 (247) de comprimento por 287 – 360 (323) de largura; Esôfago medindo  
9 403 – 434 (415) de comprimento; testículos (15 medidos) medindo 65 – 153 (97) de  
10 comprimento por 44 – 80 (57) de largura. Fêmeas medindo 8,216 – 9,622 por 255 –  
11 320 e ovário medindo 1,028 – 1,008 de comprimento.

12

13

14

15

## 4.3 MACROSCOPIA E MICROSCOPIA

### 4.3.1 Macroscopia

Na necropsia, a lesão que se destacou em um dos casos com ornitobilharziose foram moderados pontos esbranquiçados multifocais na superfície do parênquima hepático (figura 11).



Figura 11: Lobo hepático direito com lesões puntiformes multifocais brancacentas.

## 1 4.3.2. Microscopia

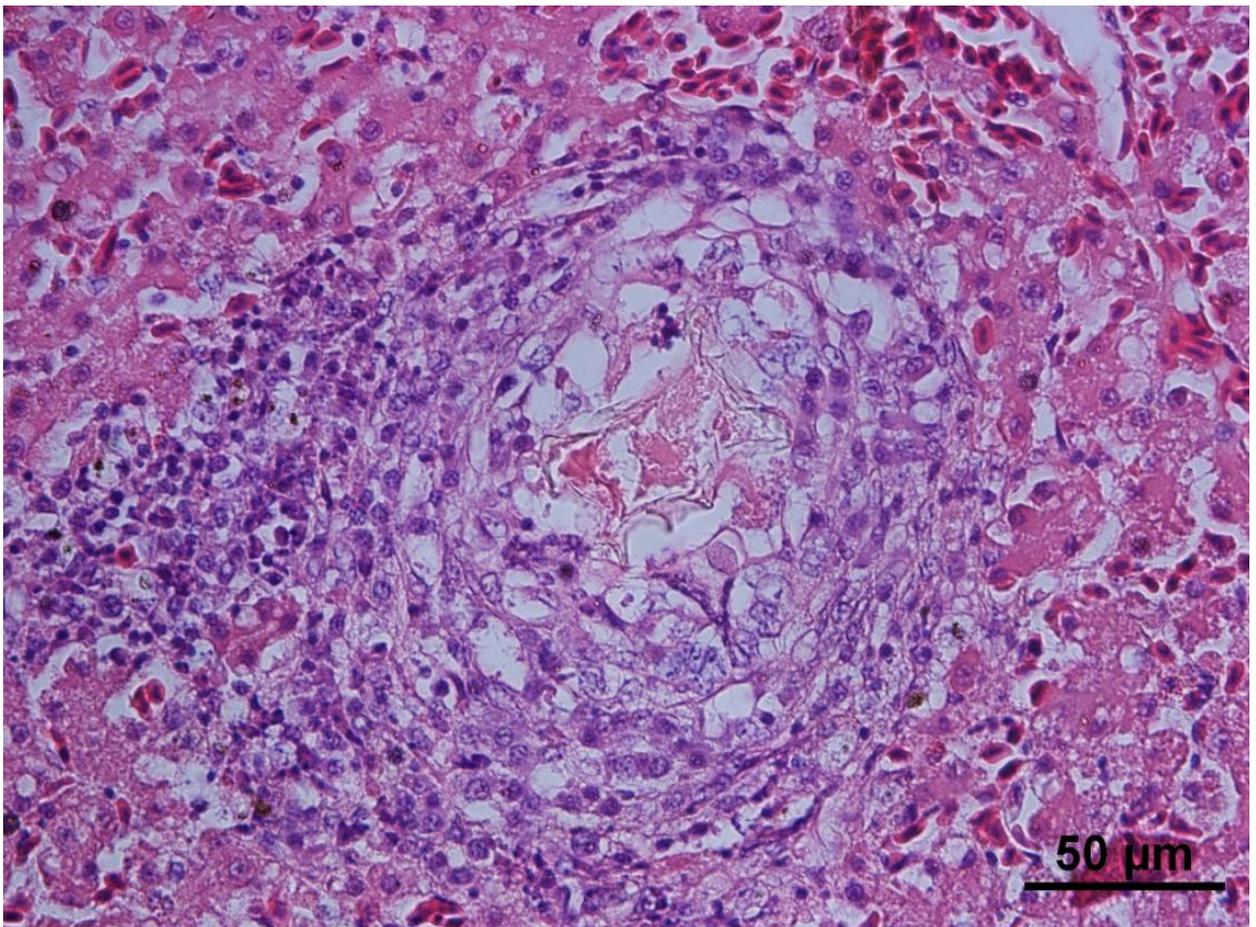
### 2 4.3.2.1 Fígado

3

4 Microscopicamente, todos os casos apresentaram múltiplos granulomas de  
5 diversos diâmetros e componentes celulares sendo que, só em alguns eram vistos  
6 ovos ou fragmentos de ovos.

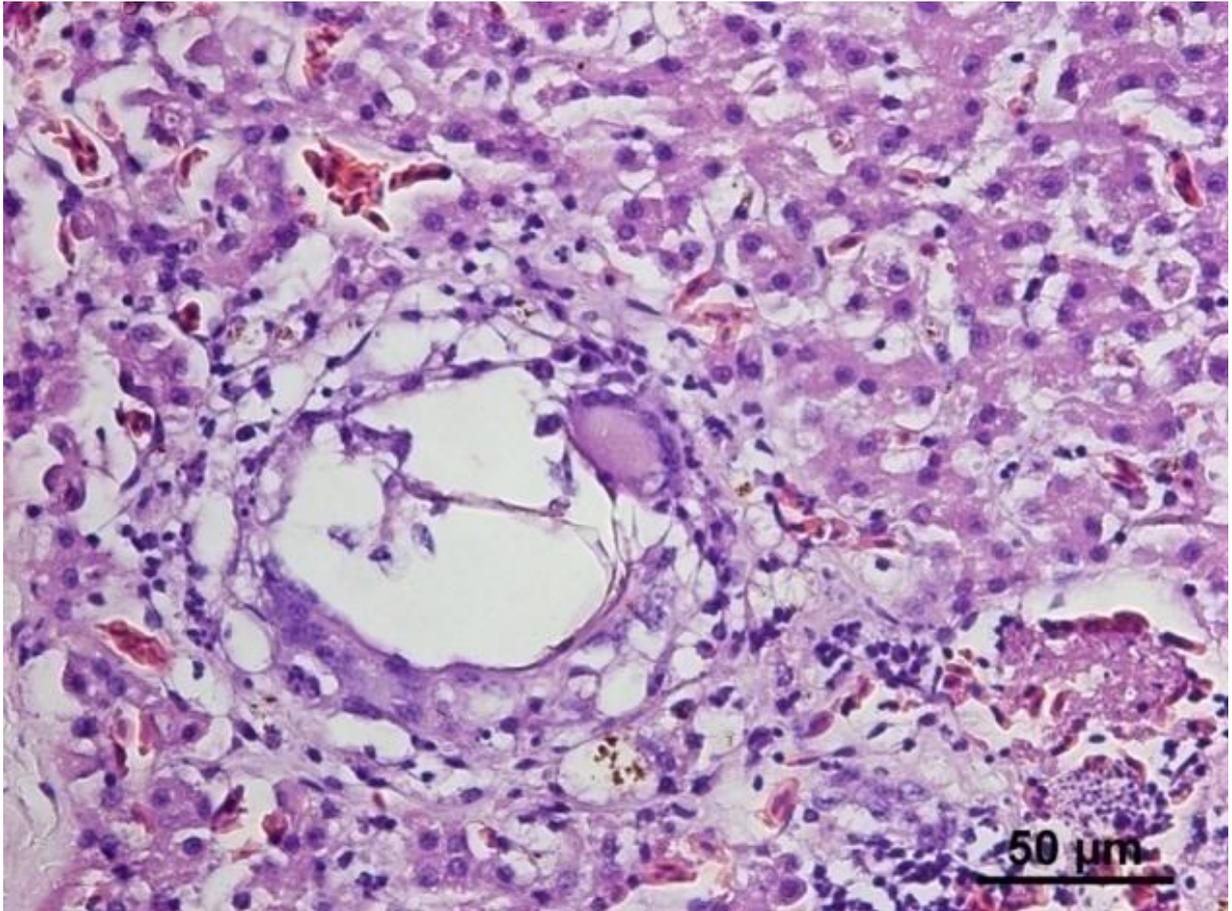
7 Os granulomas maiores se organizavam em um infiltrado inflamatório central  
8 de heterófilos, por vezes degenerados (debris celulares eosinofílicos) circundados  
9 por macrófagos (figura 12). Havia ocasionais células gigantes multinucleadas do tipo  
10 corpo estranho ou de Langhans (figura 13), e raros miracídeos no interior do ovo  
11 (figura 14). Periféricamente havia um infiltrado inflamatório composto por linfócitos e  
12 plasmócitos.

13



14

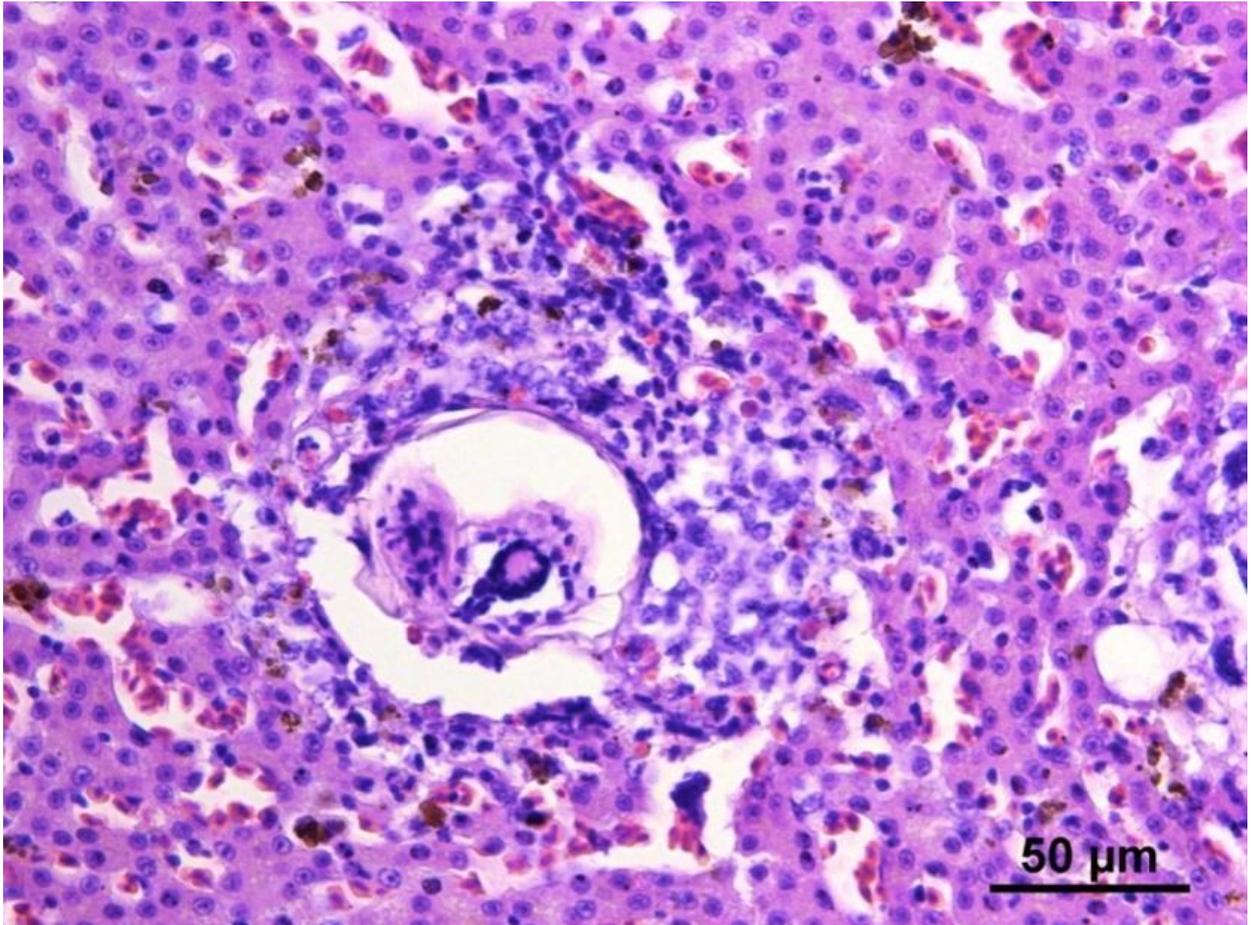
15 Figura 12: Fígado. Granuloma hepático. Centralmente há ovo de parasito envolvido por acentuada  
16 quantidade de macrófagos ativados, moderada quantidade de linfócitos e poucos heterófilos. H/E.



1

2 **Figura 13:** Fígado. Granulomas hepáticos. Ovos envolvidos por acentuada quantidade de  
3 macrófagos, célula gigante de Langhans e moderada quantidade de linfócitos e plasmócitos. H/E.

4



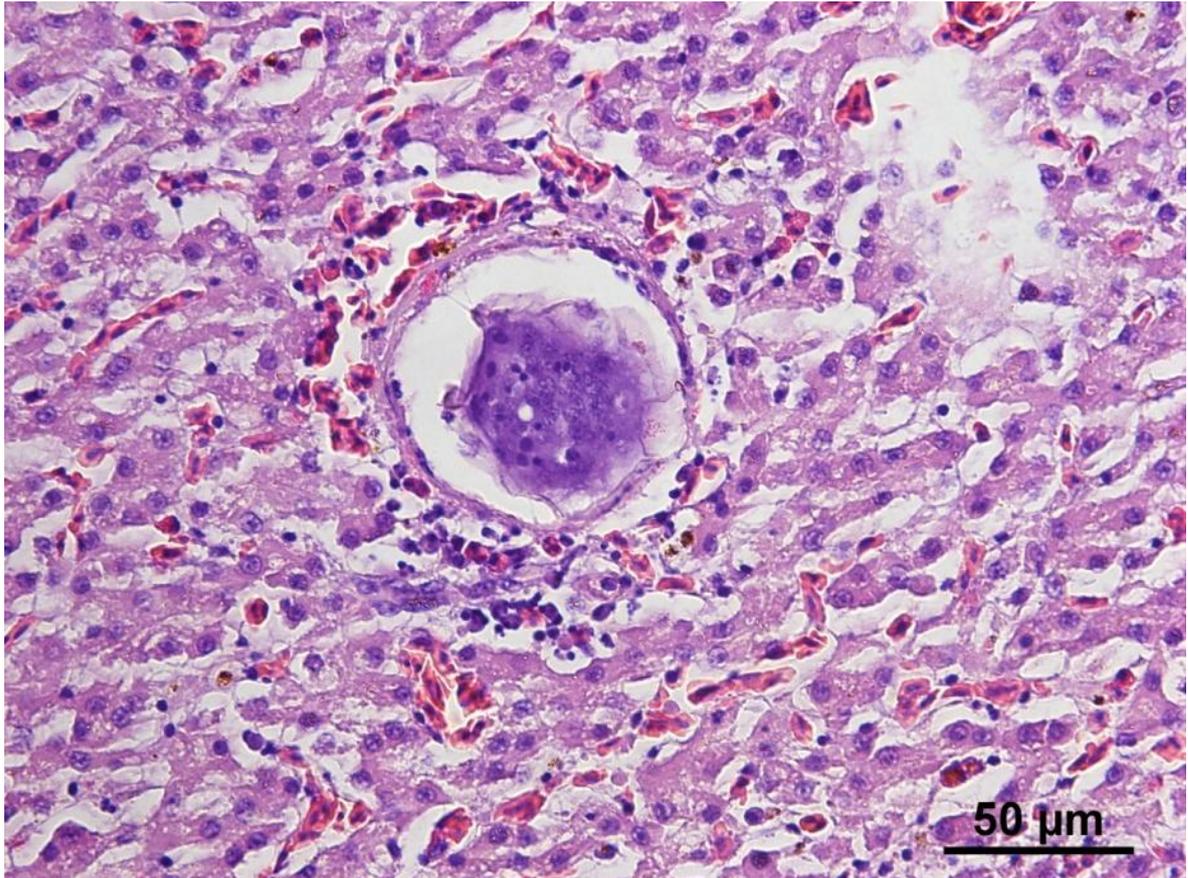
1

2 **Figura 14:** Granuloma hepático ativo. Secção de granuloma circundando um ovo com miracídio em  
3 seu interior. H/E.

4

5 Nos granulomas menores, onde os ovos estavam mais íntegros, o que  
6 predominava era um leve infiltrado linfoplasmocitário e raros heterófilos (figura 15).

7



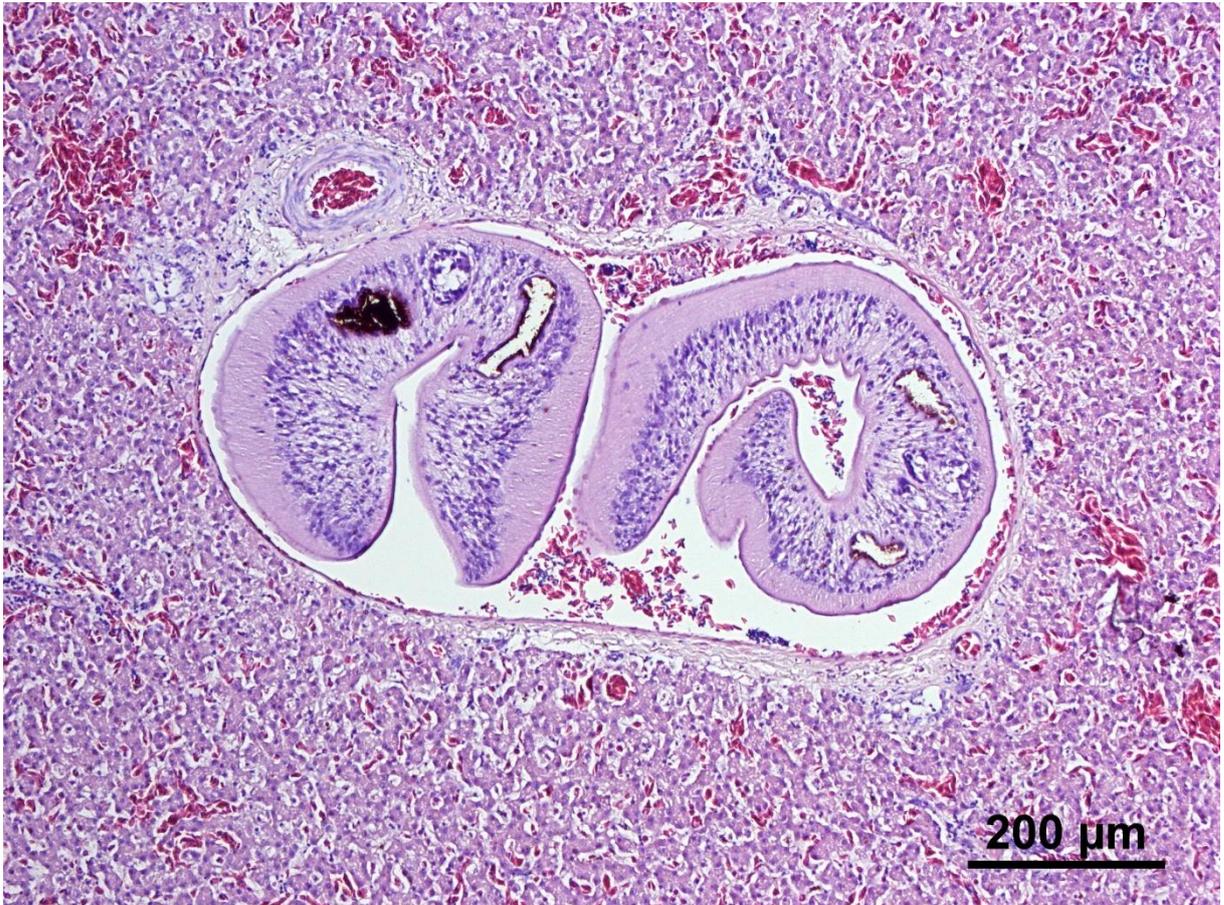
1

2 **Figura 15:** Secção de fígado mostrando ovo circundado por leve infiltrado inflamatório composto por  
 3 linfócitos, plasmócitos e raros heterófilos. H/E.

4

5 No lúmen de vasos sanguíneos foram visualizados parasitos machos e  
 6 fêmeas de *Ornithobilharzia canaliculata* em secção transversal, geralmente com  
 7 resposta inflamatória leve e focal (figura 16). O esquistossomo macho era limitado  
 8 por um tegumento espesso eosinofílico na região dorsal e mais delgado na região  
 9 ventral do canal ginecóforo. Pares de cecos repletos de pigmento preto derivado de  
 10 células sanguíneas degradadas também foram vistos. Os vasos que continham os  
 11 trematódeos estavam dilatados (ectasia). Na coloração especial tricromática ficou  
 12 evidente que os vasos sanguíneos parasitados eram veias porta, pois estes  
 13 apresentaram a túnica adventícia corada em azul como a camada mais espessa  
 14 (figura 17). Diferente das artérias que apresentariam fibras musculares lisas coradas  
 15 em vermelho.

1



2

3 **Figura 16:** Secção transversal de um par de *Ornithobilharzia canaliculata* no interior de um vaso  
4 sanguíneo hepático. Note os cecos intestinais em pares contendo pigmento marrom a preto, devido à  
5 degradação das células sanguíneas. H/E.

6



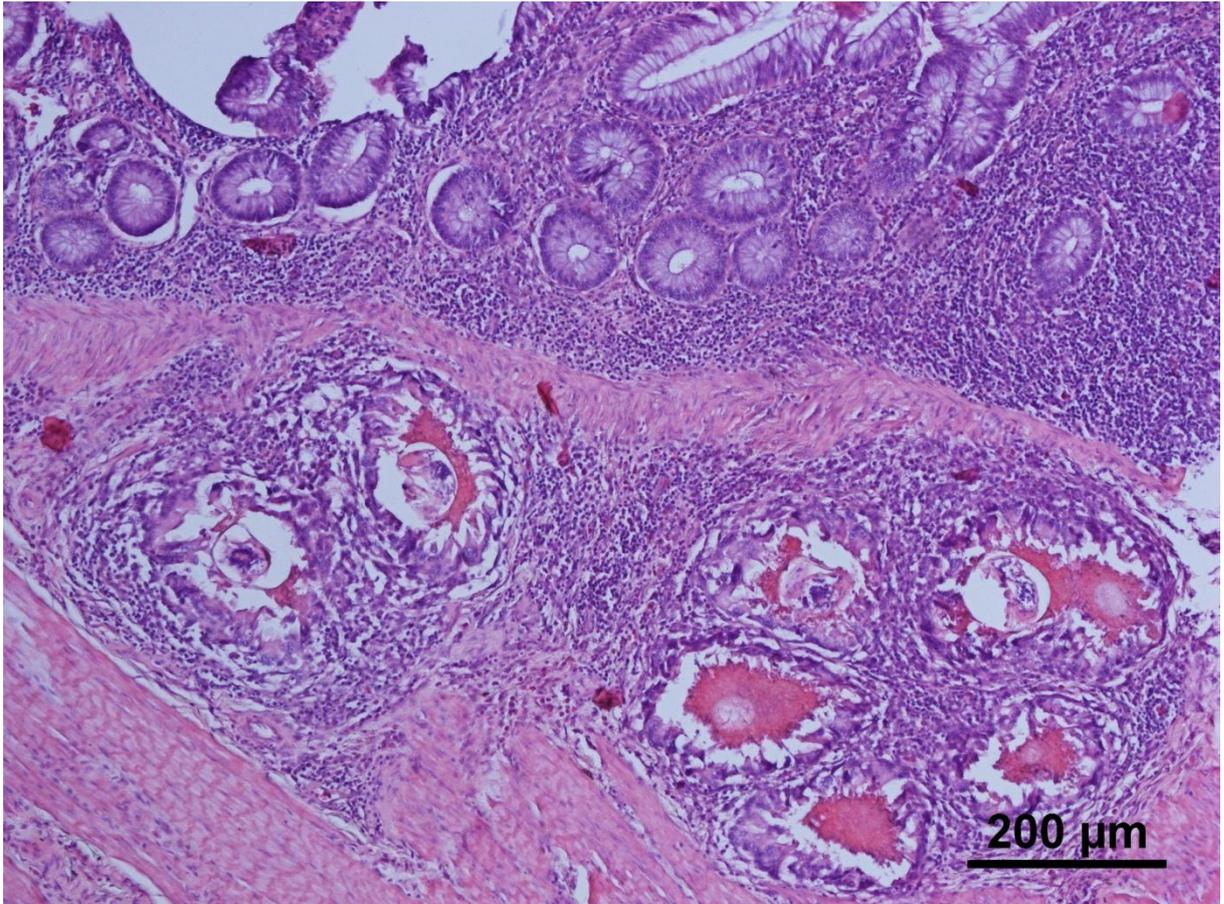
1  
2 **Figura 17:** *Ornithobilharzia canaliculata* dentro da veia porta hepática. Tricrômico de Masson.

3  
4 4.3.2.2 Mesentério

5  
6 Em uma das aves, havia um par de parasitos intravasculares no mesentério  
7 dorsal, entre o pâncreas e o baço, compatíveis com *Ornithobilharzia*, porém não  
8 existia nenhum tipo de reação inflamatória.

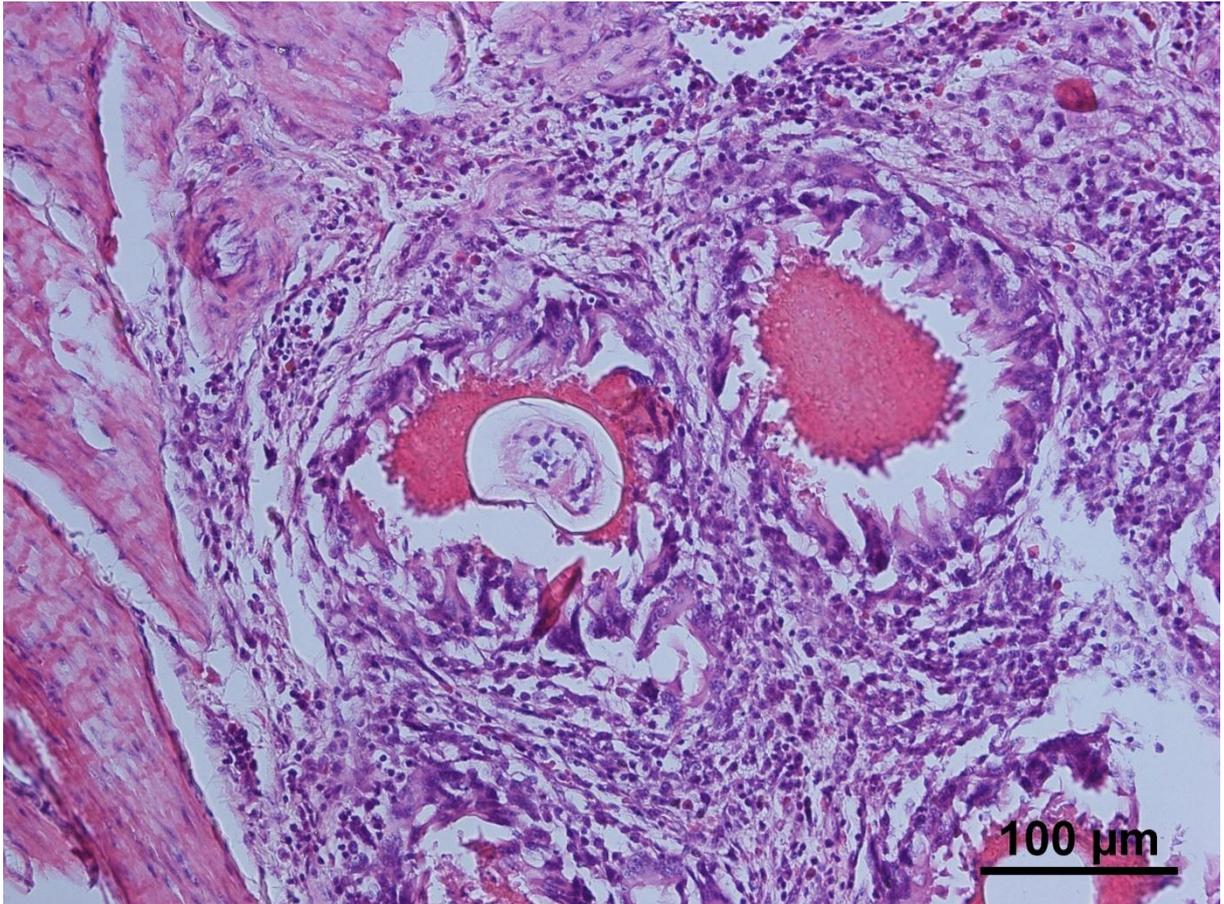
9  
10 4.3.2.3 Intestino grosso

11  
12 Em um animal, na camada submucosa do intestino grosso havia múltiplos  
13 granulomas com debris celulares eosinofílicos centrais e heterófilos degenerados,  
14 fragmentos de ovos de parasito, macrófagos, células gigantes multinucleadas,  
15 linfócitos e plasmócitos, caracterizando uma enterite granulomatosa por ovos de  
16 parasito (figura 18 e 19).



1  
2  
3

**Figura 18:** Intestino grosso em secção transversal. Múltiplos granulomas na submucosa. Alguns contendo ovos e outros apenas fragmentos de ovos e debris celulares.



1

2 **Figura 19:** Intestino grosso: Granulomas evidenciando macrófagos epitelióides, linfócitos e  
 3 plasmócitos ao redor de fragmentos de ovos e debris celulares.

4

5

6

## 5. DISCUSSÃO

7

8

9

Este estudo avaliou os achados anatomopatológicos da ornitobilharziose em  
 10 *Larus dominicanus* de vida livre. O que complementou os estudos iniciados por  
 11 Travassos em 1942, quando descreveu a presença deste esquistossomo  
 12 intravascular em *L. dominicanus* necropsiados em Cabo Frio - Rio de Janeiro (Brasil)  
 13 e mencionou que oportunamente faria estudos mais detalhados sobre a morfologia e  
 14 as lesões produzidas por este.

15

Em relação à distribuição dos parasitas, para a região americana *O.*  
 16 *canaliculata* já tinha sido previamente identificado em exemplares de *L.*  
 17 *dominicanus*, *Larus maculipennis*, *Larus argentatus*, provenientes do Brasil e  
 18 Argentina (GONZÁLES-ACUÑA et al., 2009), na região brasileira *O. canaliculata* foi

1 descrito apenas em exemplares de *L. dominicanus* (TRAVASSOS, 1942;  
2 TRAVASSOS et a., 1960 e presente report). Nesta pesquisa, 4 (21%) gaivotas *L.*  
3 *dominicanus* infectadas com *O. canaliculata* foram resgatadas dos litorais do Rio de  
4 Janeiro, corroborando com Travassos (1942). Onze (58%) eram de São Paulo e 4  
5 (21%) de Santa Catarina, locais estes em que ainda não havia registros desta  
6 parasitose.

7 O dimorfismo sexual dessas gaivotas nem sempre é evidente (YORIO;  
8 BOERSMA; SWAN, 1996; NOVELLI, 1997). Neste estudo foi possível determinar o  
9 sexo das aves com ornitobilharziose através da avaliação das gônadas no exame  
10 necroscópico, que revelou que 58% das aves eram machos e 42% fêmeas.

11 Sobre a morfometria, todos os valores encontrados em nossas amostras eram  
12 maiores que os dados previamente publicados por Travassos (1942) exceto pela  
13 largura do macho que era menor, quando comparamos os nossos dados com os  
14 apresentados por Witenbergand e Lengy (1967), constatamos que os valores estão  
15 dentro do que já foi previamente relatado na maioria dos dados, entretanto, as  
16 fêmeas analisadas por nós apresentavam-se maiores em comprimento. Contudo,  
17 estes dados não inviabilizam a identificação dos espécimes, e podem refletir apenas  
18 uma variação dentro da espécie.

19 A respeito dos achados macroscópicos podemos associar as lesões  
20 puntiformes brancacentas no parênquima hepático de uma das aves à hepatite  
21 granulomatosa aleatória por ovos de parasito encontrada na microscopia. Morales,  
22 Helmboldt e Penner (1971) não identificaram nenhuma anormalidade macroscópica  
23 nos órgãos viscerais de galinhas avaliadas em infecção experimental por  
24 *Ornithobilharzia canaliculata*, porém, neste mesmo experimento que também avaliou  
25 pombos, nestes, foram encontrados na superfície serosa do intestino delgado,  
26 nódulos granulomatosos. Apesar de no nosso estudo não terem sido vistos durante  
27 a necropsia, foram identificados na microscopia lesões granulomatosas, porém  
28 estavam na submucosa do intestino grosso.

29 Morales, Helmboldt e Penner (1971) encontraram parasitas adultos  
30 facilmente vistos por meio da dissecação nos pulmões e sistema vascular porto-  
31 mesentérico dos pombos, diferente deste trabalho que em apenas um caso houve a  
32 coleta de parasitos no momento da necropsia.

33 Dentre os achados histopatológicos nos animais desta pesquisa, as lesões  
34 causadas por ovos de *Ornithobilharzia canaliculata* se destacaram. Estes ovos

1 induziam granulomas comparáveis àqueles descritos por outros esquistossomos em  
2 gaivotas, galinhas, pombo, mamíferos e roedores (MORALES, HELMBOLDT;  
3 PENNER.,1971; APPLETON, 1982; APPLETON; RANDALL, 1986; CAROD-ARTAL,  
4 2010; MOREIRA et al. 2013; FIDELIS, et al., 2020). O que condiz ainda com  
5 Wojcinski et al. (1987) quanto afirmou que a principal patologia da esquistossomose  
6 em aves, é causada por granulomas provocados pelos ovos e apenas parcialmente  
7 por vermes adultos.

8 Segundo Carod – Artal (2010) algumas espécies de *Schistosoma* estão  
9 associadas principalmente a doenças crônicas do fígado e intestino. A maioria dos  
10 granulomas por ovos de *Schistosoma* se desenvolve no local de acúmulo máximo de  
11 ovos, e a intensidade e a duração da infecção determinam a gravidade da doença.  
12 Semelhante a presente pesquisa, em que os granulomas foram encontrados  
13 predominantemente no fígado e intestino.

14 Morales, Helmboldt e Penner (1971) ainda descreveram que poucos  
15 granulomas foram encontrados nos rins, no entanto, neste trabalho não  
16 encontramos nenhum tipo de granuloma renal. Assim como também relataram a  
17 presença do parasito nas veias e artérias pulmonares, entretanto, o encontramos  
18 apenas nas veias portas hepáticas e do mesentério. Neste estudo os animais tinham  
19 poucos parasitos, talvez por isso nenhum parasita tenha sido encontrado no pulmão.

20 Os granulomas periovulares de *Ornithobilharzia canaliculata* encontrados  
21 neste estudo, apresentavam diversas composições celulares que podem ser  
22 explicadas pelo fenômeno conhecido como modulação imunológica. O granuloma  
23 esquistossomótico possui estágios de maturação e involução, também descritos  
24 como granuloma de fase agudas ou crônica (LENZI, et al. 1998; SILVA et al., 2000;  
25 FERRARI; GAZZINELLI; OLIVEIRA, 2008).

26 Os granulomas ativos possuem ovos com miracídeos viáveis em maturação  
27 no seu interior. Na esquistossomose crônica, os granulomas tendem a ser  
28 relativamente menores em comparação com aqueles formados logo após o início da  
29 oviposição (FERRARI; GAZZINELLI; OLIVEIRA, 2008). Neste estudo foram  
30 encontrados granulomas tanto na fase aguda como crônica.

31 Segundo ABDUL-AZIZ, et al (2016), geralmente o processo inflamatório em  
32 aves é semelhante ao de mamíferos, exceto por algumas peculiaridades, como o  
33 maior envolvimento dos basófilos e eosinófilos na modulação das fases iniciais da  
34 inflamação em pássaros; a caseificação dos exsudatos em vez de liquefação e os

1 estágios de inflamação que requerem dias a semanas em mamíferos acontecem  
2 dentro de horas a dias em pássaros.

3 Na inflamação granulomatosa por ovos de *Schistosoma mansoni*, Filho  
4 (2016) descreve que no início ocorre uma exsudação celular discreta formada por  
5 polimorfonucleares e macrófagos. Logo, o exsudato celular aumenta rapidamente, e  
6 passa a ser composto por grande número de eosinófilos e macrófagos em torno do  
7 ovo. Neste trabalho esses tipos de infiltrado inflamatório ao redor de ovos contendo  
8 miracídio também foram vistos.

9 Filho (2016) descreve que os eosinófilos aderem à casca do ovo, onde os  
10 materiais de seus grânulos podem ser vistos. Em seguida os macrófagos se  
11 organizam de maneira concêntrica ao redor do ovo, adquirindo aspecto de células  
12 epiteliais (células epitelioides), e perdem a capacidade de fagocitar. Semelhante a  
13 este trabalho, que havia debris celulares eosinófilicos associados a heterófilos  
14 degenerados no centro do granuloma, envoltos por células epitelioides bem  
15 características nos granulomas intestinais.

16 Concomitantemente, os macrófagos ao redor do ovo se fundem uns aos  
17 outros e formam as células gigantes multinucleadas (FILHO, 2016). Estas células  
18 também foram encontradas em nossa pesquisa, tanto a célula gigante multinucleada  
19 do tipo corpo estranho, quanto de Langhans. Entretanto, ABDUL-AZIZ, et al. (2016)  
20 dizem que a presença de células gigantes na inflamação aviária não deve ser  
21 interpretada como uma indicação de cronicidade.

22 Na sequência, segundo Filho (2016) ocorre proliferação de fibroblastos com  
23 deposição de colágeno e outros componentes da matriz extracelular na periferia do  
24 granuloma, porém não o visualizamos neste estudo.

25 Lesões como hepatite granulomatosa, enterite granulomatosa e embolia  
26 parasitária foram encontradas nestes animais. Êmbolos parasitários têm o potencial  
27 de ocluir um vaso e impedir o fluxo sanguíneo para determinado tecido (ZACHARY;  
28 MCGAVIN, 2013). Enterites da mesma forma podem fragilizar o intestino e causar  
29 infecções bacterianas secundárias (JONES, 2000; ZACHARY; MCGAVIN, 2013).

30 A gaiivota apresenta uma população extremamente grande, crescente e de  
31 ampla distribuição, e pode ainda se tornar uma questão de saúde pública, visto que  
32 as cercárias de *O. canaliculata* também são responsáveis pela dermatite cercariana  
33 no homem, como já foi relatada na Florida (WITENBERG; LENGY, 1967; IUCN,  
34 2021).

1

## 2 6. CONCLUSÃO

3

4

5 Este trabalho relatou lesões hepáticas e entéricas associadas à  
6 ornithobilharziose, e alerta para possíveis casos de zoonose.

7 Os resultados anatomopatológicos juntamente a identificação morfológica  
8 dos parasitos permitiu o diagnóstico da ornithobilharziose na gaivota *Larus*  
9 *dominicanus*.

10 De acordo com os dados epidemiológicos a prevalência da ornithobilharziose  
11 na população de gaivotas *L. dominicanus* é baixa. E estas gaivotas eram em sua  
12 maioria machos, e provenientes dos litorais de São Paulo.

13 A ornithobilharziose na gaivota *L. dominicanus* causou principalmente lesões  
14 granulomatosas associada aos ovos do parasito. Nestas aves avaliadas a  
15 ornithobilharziose não foi considerada a causa da morte, porém as infecções podem  
16 causar lesões severas e extremamente danosas.

17 Os valores morfológicos dos espécimes analisados apresentaram pequenas  
18 variações de tamanho esperadas dentro da espécie *O. canaliculata*.

19 Outros casos de ornithobilharziose em gaivotas *L. dominicanus* podem estar  
20 ocorrendo em outros países, a ausência de relatos das lesões dessa parasitose  
21 pode refletir negligência no diagnóstico ou subnotificação dessa doença.

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

## 7. REFERÊNCIAS

- 1  
2  
3  
4 ABDUL-AZIZ, T., FLETCHER O.J.; BARNES H.J.. Hemic system. **Avian**  
5 **histopathology**. 4th ed. The American association of avian pathologists, Florida, p.  
6 09-24, 2016.
- 7  
8 APPLETON, C. C. The eggs of some blood-flukes (Trematoda: Schistosomatidae)  
9 from South African birds. **African Zoology**, v. 17, n.4, p.147-150. 1982.
- 10  
11 APPLETON, C. C. Occurrence of avian Schistosomatidae (Trematoda) in South  
12 African birds as determined by a faecal survey. **African Zoology**, v. 21, n. 1, p. 60-  
13 67, 1986.
- 14  
15 BASCH, P. F. Why do schistosomes have separate sexes?. **Parasitology Today**, v.  
16 6, n. 5, p. 160-163, 1990.
- 17  
18 BELTRAN, S.; BOISSIER, J. Schistosome monogamy: who, how, and why?. **Trends**  
19 **in parasitology**, v. 24, n. 9, p. 386-391, 2008.
- 20  
21 BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Folha de dados da espécie: *Larus dominicanus***,  
22 2021. Disponível em:< <http://www.birdlife.org>>. Acesso em 26 de outubro de 2021.
- 23  
24 BOURNS, T. K. R.; ELLIS, J. C.; RAU, M. E. Migration and development of  
25 *Trichobilharzia ocellata* (Trematoda: Schistosomatidae) in its duck hosts. **Canadian**  
26 **Journal of Zoology**, v. 51, n. 10, p. 1021-1030, 1973.
- 27  
28 BORBOROGLU, P. G.; YORIO, P. Habitat requirements and selection by Kelp Gulls  
29 (*Larus dominicanus*) in central and northern Patagonia, Argentina. **The Auk**, v. 121,  
30 p. 243-252, 2004.
- 31  
32 BRANCO, J. O.; AZEVEDO-JUNIOR, S. M.; ACHUTTI, M. R. N. G. Reprodução de  
33 *Larus dominicanus* (Aves, Laridae) em ambiente urbano. **Revista Brasileira de**  
34 **Ornitologia**, v. 16, n. 3, p. 240-242, 2008.
- 35

- 1 BRANCO, J. O. *et al.* O atobá-pardo *Sula leucogaster* (Pelecaniformes: Sulidae) no  
2 Arquipélago de Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de**  
3 **Ornitologia**, v. 18, n. 3, p. 222-227, 2010.
- 4
- 5 BRANT, S. V.; LOKER, E. S. Discovery-based studies of schistosome diversity  
6 stimulate new hypotheses about parasite biology. **Trends in parasitology**, v. 29, n.  
7 9, p. 449-459, 2013.
- 8
- 9 BURGER, J.; GOCHFELD, M. Colony and habitat selection of six Kelp Gull *Larus*  
10 *dominicanus* colonies in South Africa. **Ibis**, v. 123, n. 3, p. 298-310, 1981.
- 11
- 12 CAMPOS, F. P.; PALUDO, D.; FARIA, P. J.; MARTUSCELLI, P. Aves insulares  
13 marinhas, residentes e migratórias, do litoral do Estado de São Paulo. **Aves**  
14 **marinhas insulares brasileiras: bioecologia e conservação**. Itajaí: Editora da  
15 UNIVALI, p. 57-82, 2004.
- 16
- 17 CAROD-ARTAL, F. J. Neuroschistosomiasis. **Expert review of anti-infective**  
18 **therapy**, v. 8, n. 11, p. 1307-1318, 2010.
- 19
- 20 CHANOVÁ, M.; VUONG, S.; HORÁK, P. *Trichobilharzia szidati*: the lung phase of  
21 migration within avian and mammalian hosts. **Parasitology research**, v. 100, n. 6, p.  
22 1243, 2007.
- 23
- 24 COELHO, E. P; ALVES, V. S.; SONEGHET, M. L. L.; CARVALHO, F. S.  
25 Levantamento das aves marinhas no percurso Rio de Janeiro: Bahia  
26 (Brasil). **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 38, n. 2, p. 161-167, 1990.
- 27
- 28 CRAWFORD, R. J. M.; COOPER, J.; SHELTON, P. A. Distribution, population size,  
29 breeding and conservation of the Kelp Gull in southern Africa. **Ostrich**, v. 53, n. 3, p.  
30 164-177, 1982.
- 31
- 32 DANTAS, G. **Biologia reprodutiva, estrutura populacional e variabilidade de**  
33 ***Larus dominicanus***. 2007, 120f. Tese (doutorado) – Departamento de Genética e  
34 Biologia Evolutiva. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2007.
- 35
- 36 DEL HOYO, J., ELLIOTT, A., AND J. SARGATAL.. Handbook of the Birds of the  
37 World. Vol. 3. Hoatzin to Auks. Lynx Edicions. Barcelona.1996.

1

2 DE MATOS, A. M. R. N.; DOMIT, C.; BRACARENSE, A. P. F. R. L. Seabirds:  
3 Studies with parasitofauna and potential indicator for environmental anthropogenic  
4 impacts. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 41, n. 4, p. 1439–1450, 2020.

5

6 EFE, M. A.; CHAVES, E. B. Guia prático do observador de aves. **Plaza Hotels**,  
7 1999.

8

9 FARLEY, J. A. Review of the Family Schistosomatidae: Excluding the Genus  
10 *Schistosoma* from Mammals. *Journal of Helminthology*, v. 45, n. 4, p. 289–320,  
11 1971.

12

13

14

15 FERRARI, T. C.; GAZZINELLI, G.; CORRÊA-OLIVEIRA, R. Immune response and  
16 pathogenesis of neuroschistosomiasis mansoni. *Acta tropica*, v. 108, n. 2-3, p. 83-  
17 88, 2008.

18

19 FERNANDES, R.; ALVES, M. A. S. O rei da praia. *Ciência Hoje das Crianças*. V. 26,  
20 p.13-16, 2013.

21

22 FIDELIS, T. A. A. *et al.* *Schistosoma mansoni* granulomas in the skeletal striated  
23 muscles in the murine model of neuroschistosomiasis: histological  
24 findings. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 115, 2020.

25

26 FILHO G. B. *Bogliolo patologia*. 9<sup>o</sup>ed. *Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan*. 2016.

27

28 GBIF. Global biodiversity information facility. Disponível em:  
29 <<https://www.gbif.org/pt/occurrence/search>> . Acesso em: 28 de novembro de 2020.

30

31 GLOBAL HEALTH. **Division of Parasitic Diseases and Malaria**, 2020. Disponível  
32 em: <https://www.cdc.gov/dpdx/cercarialdermatitis/index.html>. Acesso em 28,  
33 novembro de 2020.

34

- 1 GONZALEZ-ACUNA, D. *et al.* Checklist of the helminths of the kelp gull, *Larus*  
2 *dominicanus* (Aves: Laridae), with new records from Chile. **Zootaxa**, v. 2297, n. 1, p.  
3 27-43, 2009.
- 4
- 5 GRABE, K.; HAAS, W. Navigation within host tissues: cercariae orientate towards  
6 dark after penetration. **Parasitology research**, v. 93, n. 2, p. 111-113, 2004.
- 7
- 8
- 9 HARRISON, P. **Seabirds: an identification guide**. Boston: Houghton Mifflin  
10 Company, 1983.
- 11
- 12 HARRISON, P. **Seabirds: Identification Guide**. Boston: Houghton Mifflin Company,  
13 1985.
- 14
- 15 HIGGINS, P.J; DAVIES, SJJF. **Handbook of Australian, New Zealand and**  
16 **Antarctic Birds**.Vol. 3: Snipe to Pigeons. Oxford, Oxford University Press ,1996.
- 17
- 18 HÓCKEY, P.A.R; DEAN, W.R.J; RYAN, P.G. **Roberts Birds of Southern**  
19 **Africa** . Curadores do John Voelcker Bird Book Fund, Cidade do Cabo, África do  
20 Sul, 2005.
- 21
- 22 HORÁK, P. *et al.* Avian Schistosomes and Outbreaks of Cercarial Dermatitis.  
23 **Clinical Microbiology Reviews**, v. 28, n. 1, p. 165–190, 2015.
- 24
- 25 HORÁK, P.; KOLÁŘOVÁ, L.; ADEMA, C. M. Biology of the schistosome genus  
26 *Trichobilharzia*. **Advances in Parasitology**, v. 52, n.1, p. 155-233, 2002.
- 27
- 28 HORÁK, P.; KOLÁŘOVÁ, L. Bird schistosomes: Do they die in mammalian skin?  
29 **Trends in Parasitology**, v. 17, n. 2, p. 66–69, 2001.
- 30
- 31 ICMBIO. **Instituto Chico Mendes Ministério do Meio Ambiente**. 2021. Disponível  
32 em <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira>. Acesso 04 de novembro 2021.  
33
- 34 IUCN. **Lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN**, 2021. Disponível  
35 em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 26 de agosto de 2021.

1

2 ISMAEL, I. W.; ABDULLAH, H. N.; AL-AZIZZ, S. A. Molecular Diagnosis of  
3 *Ornithobilharzia Turkestanicum* in Maysan Province -Iraq. **Iraqi Journal of**  
4 **Biotechnology**, v. 16, n. March, p. 53–60, 2017.

5

6 JONES, T. C. *et al.* Patologia veterinária. 6.ed. São Paulo: Manole, 2000.

7

8 KHALIL, L. F. Family Schistosomatidae Stiles & Hassall, 1898. **Keys to the**  
9 **Trematoda**, v. 1, p. 419-432, 2002.

10

11 LEITE, R. Ministério público questiona descarte de lodo retirado da Baía. **O Globo**,  
12 Rio de Janeiro, 2012.

13

14 LENZI, Henrique L. et al. Histoarchitecture of schistosomal granuloma development  
15 and involution: morphogenetic and biomechanical approaches. **Memórias do**  
16 **Instituto Oswaldo Cruz**, v. 93, p. 141-151, 1998.

17

18 LOKER, E. S.; BRANT, S. V. Diversification, dioecy and dimorphism in  
19 schistosomes. **Trends in Parasitology**, v. 22, n. 11, p. 521-528, 2006.

20

21 MALACALZA, V. E. Aspectos de la biología reproductiva de la gaviota cocinera,  
22 *Larus dominicanus*, en Punta León, Argentina. **Physis**, v. 45, n.108 p. 11-17, 1987.

23

24 MATTA, R. F. **Variação sazonal na abundância e biologia reprodutiva da gaivota**  
25 ***Larus dominicanus Lichtenstein, 1823 (aves: laridae)***. 2014. 78 f. Tese de  
26 Doutorado. Dissertação (Mestrado)-Curso de Biologia Animal, Instituto de Biologia,  
27 Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2014.

28

29 MCLACHLAN, G. R.;LIVERSIDGE, R. **Roberts' birds of South Africa**.South  
30 Africa:Central News Agency, 1978.

31

32 MESQUITA, S. G. **Marcadores moleculares para identificação de famílias de**  
33 **trematódeos parasitos de moluscos do gênero *Biomphalaria preston, 1910***.  
34 Dissertação, 2018 - Pós- Graduação em Parasitologia, Instituto de Ciências  
35 Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais., v. 10, n. 1, p. 279–288, 2018.

36

- 1 MORAES-ORNELLAS, V. S. Uma análise de 20 anos de produção acadêmica  
2 brasileira sobre aves marinhas. **Atualidades Ornitológicas**, v. 152, p. 36-38, 2009.
- 3
- 4 MORALES, G. A.; HELMBOLDT, C. F.; PENNER, L. R. Pathology of experimentally  
5 induced schistosome dermatitis in chickens: the role of *Ornithobilharzia canaliculata*  
6 (Rudolphi, 1819) Odhner 1912 (Trematoda: Schistosomatidae). **Avian diseases**, v.  
7 15, n.2, p. 262-276, 1971.
- 8
- 9 MOREIRA, V. L. C. *et al.* Calodium hepaticum (Nematoda: Capillariidae) in  
10 synanthropic rodents (*Rattus norvegicus* and *Rattus rattus*) in Eastern  
11 Amazonia. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, p. 265-269,  
12 2013.
- 13
- 14 MOTAMEDI, G. R.; Tabar, R.S.; Dalimi, A.; Paykari, H.; Ghorashi, S.A.; Karimi, R.  
15 Detection of *Ornithobilharzia turkestanikum* cercaria ( trematoda ) by nested-PCR in  
16 intermediate host snail , *Lymnaea gedrosiana*. **Archives of Razi Institute**, v. 63, n.  
17 2, p. 35–40, 2008.
- 18
- 19 NEČASOVÁ, M. Laboratory cycles of schistosomes, breeding of interhost snails and  
20 their ecological demands. 2016, f44. Tese de doutorado. Faculdade em ciências  
21 naturais: Biologia. Charles University em Praga. 2016.
- 22
- 23 NEUHAUS, W. Biologie und Entwicklung von *Trichobilharzia szidati* n. sp. (Trematoda,  
24 Schistosomatidae), einem Erreger von Dermatitis beim Menschen. **Zeitschrift für**  
25 **Parasitenkunde**, v. 15, n. 3, p. 203-266, 1952.
- 26
- 27 NOVELLI, R. **Aves marinhas costeiras do Brasil: identificação e biologia**. Porto  
28 Alegre: Cinco Continentes, 1997.
- 29
- 30 PIACENTINI, V.Q.; *et al.* Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian  
31 Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê  
32 Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 23, n. 2,  
33 p. 91–298, 2015.
- 34
- 35 PINTO, H.A.; MELO, A.L. Larvas de Trematódeos em Moluscos do Brasil: Panorama  
36 e Perspectivas Após um Século de Estudos. **Revista de Patologia Tropical**, v. 42,  
37 n. 4, p. 369- 386, 2013.
- 38

- 1 PMP-BS. **Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos**. 2021.  
2 Disponível em [http://pmp.acad.univali.br/?sobrepmp=sobre-o-projeto-de-](http://pmp.acad.univali.br/?sobrepmp=sobre-o-projeto-de-monitoramento-de-praias-da-bacia-de-santos)  
3 [monitoramento-de-praias-da-bacia-de-santos](http://pmp.acad.univali.br/?sobrepmp=sobre-o-projeto-de-monitoramento-de-praias-da-bacia-de-santos). Acesso em 04 de novembro de 2021.  
4
- 5 RIND, S. The blood fluke *Ornithobilharziacaniculata* (Rudolphi, 1819) (Trematoda:  
6 Schistosomatidae) from the gull *Larus dominicanus* at Lyttelton, New Zealand. *Mauri*  
7 *Ora*. V. 11. P. 71-75, 1984.  
8
- 9 ROHDE, K. **Economic and environmental importance**. In Rohde, (Ed) *Marine*  
10 *parasitology*. Oxon: CABI Publishing, 2005.  
11
- 12 ROSÁRIO, L.A. **As aves de Santa Catarina: distribuição geográfica e meio**  
13 **ambiente**. Florianópolis, SC: Fatma, 1996.  
14
- 15 SERAFINI, P. P.; LUGARINI, C. Procellariiformes e outras aves de ambientes  
16 marinhos (albatroz, petrel, fragata, atobá, biguá, gaivota). **Tratado de animais**  
17 **selvagens-medicina veterinária**. 2a ed., pp. 470-494. São Paulo: Editora Roca,  
18 2014.  
19
- 20 SCHREIBER, E. A.; BURGER, J. Seabirds in the Marine Environment 1-16p In  
21 SCHREIBER, E. A.; BURGER, J. (Eds) **Biology of Marine Birds**. Florida: CRC  
22 Press, 2000.  
23
- 24 SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997.  
25
- 26 SILVA, L. M. *et al.* Significance of schistosomal granuloma modulation. **Memórias do**  
27 **Instituto Oswaldo Cruz**, v. 95, n. 3, p. 353-361, 2000.  
28
- 29 SOARES, S. P. V. **Paretic syndrome in gulls (Laridae) in the south of Portugal**.  
30 2014. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa. Faculdade de Medicina  
31 Veterinária.  
32
- 33 SPRAGG, B. Fotografia Gaivotão – *Larus dominicanus*, 2021.  
34  
35

- 1 SZIDAT, L. Vergleichende helminthologische Untersuchungen an den argentinischen  
2 Grossmöwen *Larus marinus dominicanus* Lichtenstein e *Larus ridibundus*  
3 *maculipennis* Lichtenstein nebst neuen Beobachtungen über die Artbildung bei  
4 Parasiten. **ZF Parasitenkunde**. v. 24, n. 4, p. 351-414, 1964.
- 5
- 6 TOLEDO, R.; ESTEBAN, J.G.; FRIED, B. Immunology and pathology of intestinal  
7 trematodes in their definitive hosts. **Advances in Parasitology**. v. 63, p. 285-365,  
8 2006.
- 9
- 10 TRAVASSOS, L. Contribuições ao conhecimento dos "Schistosomatidae". Sobre  
11 "*Ornithobilharzia canaliculata*" (Rudolphi, 1819). **Revista Brasileira de Biologia**. V.2,  
12 n.4, p. 473-476, 1942.
- 13
- 14 TRAVASSOS, L., *et al.*: Excursão a Cabo Frio. Estado do Rio de Janeiro. **Atas da**  
15 **Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**. v. 4. n. 5, pag. 70-71. 1960.
- 16
- 17 VUSSE, F. J.; Vande. Host-parasite relations of *Dendritobilharzia pulverulenta*  
18 (Trematoda: Schistosomatidae) and anatids. **The Journal of Parasitology**, v. 65, n.  
19 6, p. 894-897, 1979.
- 20
- 21 WITENBERG, G.; LENGY, J. Redescription of *Ornithobilharzia canaliculata* (Rud.)  
22 Odhner, with notes on classification of the genus *Ornithobilharzia* and the subfamily  
23 Schistosomatinae (Trematoda). **Israel Journal of Zoology**, v. 16, n. 4, p. 193-204,  
24 1967.
- 25
- 26 WOJCINSKI, Z. W. *et al.* An outbreak of schistosomiasis in Atlantic brant geese,  
27 *Branta berniclahrota*. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 23, n. 2, p. 248-255, 1987.
- 28
- 29 YAKHCHALI, M.; MIRRAJEI, S. Y.; MALEKZADEH-VIAYEH, R. Detection of  
30 Infection with Larval Stages of *Ornithobilharzia turkestanicum* using PCR in Field-  
31 Collected Snails of *Lymnaea gedrosiana* from Northwestern Iran. **Iranian Journal**  
32 **Parasitology** v. 8, n. 4, p. 627-633, 2013.
- 33
- 34 YORIO, P.; BORBOROGLU, P.G. Breeding Biology of kelp Gull (*Larus dominicanus*)  
35 at Golfo San Jorge, Patagonia, Argentina. **Emu**. v.102, n. 3, p. 257-263, 2002.
- 36

- 1 YORIO, P.; BOERSMA, P.D.; SWAN, S. Breeding Biology of the Dolphin Gull at  
2 Punta Tombo, Argentina. **TheCondor**. v. 98, n. 2, p. 208-215, 1996.
- 3
- 4 YORIO, P.; BERTELLOTTI, M. Espectro trófico de La Gaviota Cocinera *L.*  
5 *Dominicanus* entres áreas protegidas de Chubut, Argentina. **Hornero**.V.17, n.2, p.  
6 91-95, 2002
- 7
- 8 YORIO, P.; EFE, M. A. Population Status of Royal and Cayenne Terns Breeding in  
9 Argentina and Brazil. **Waterbirds**. V. 31, n. 4, p. 561-570, 2008.
- 10
- 11 Zachary J. F.; McGavin M.D. Bases da Patologia em Veterinária. 5ª ed. Elsevier, Rio  
12 de Janeiro. 2013
- 13