

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ  
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Saúde

TAXONOMIA DE HELMINTOS PARASITOS DE *Cerdocyon thous* (LINNAEUS,  
1766) (MAMMALIA: CARNIVORA) ATROPELADOS EM UMA RODOVIA  
FEDERAL DO SUDESTE BRASILEIRO

PAULA ARAUJO GONÇALVES

Rio de Janeiro  
Agosto de 2019

**INSTITUTO OSWALDO CRUZ**  
**Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Saúde**

*Paula Araujo Gonçalves*

Taxonomia de helmintos parasitos de *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) (Mammalia: Carnivora) atropelados em uma rodovia federal do sudeste brasileiro

Dissertação apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre

**Orientador:** Dr. Luís Cláudio Muniz Pereira

**RIO DE JANEIRO**

Agosto de 2019

Araujo Gonçalves , Paula.

Taxonomia de helmintos parasitos de *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) (Mammalia: Carnivora) atropelados em uma rodovia federal do sudeste brasileiro / Paula Araujo Gonçalves . - Rio de janeiro, 2019.  
xv, 87f. f.; il.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Biodiversidade e Saúde, 2019.

Orientador: Luís Cláudio Muniz Pereira .

Bibliografia: f. 77-87

1. Nematoides, *Cerdocyon thous* , biodiversidade, helmintos. . I. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da Biblioteca de Manguinhos/ICICT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

## **INSTITUTO OSWALDO CRUZ**

**Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Saúde**

***AUTOR: PAULA ARAUJO GONÇALVES:***

**TAXONOMIA DE HELMINTOS PARASITOS DE *Cerdocyon thous* (LINNAEUS, 1766)  
(MAMMALIA: CARNIVORA) ATROPELADOS EM UMA RODOVIA FEDERAL DO  
SUDESTE BRASILEIRO**

**ORIENTADOR: Dr. Luís Cláudio Muniz Pereira**

**EXAMINADORES:**

**Profa. Dra. – Presidente - Simone Chincz Cohen** (Instituto Oswaldo Cruz – FIOCRUZ)

**Profa. Dra. Sueli de Souza Lima** (Universidade Federal de Juiz de Fora)

**Prof. Dr. Ricardo Massato Takemoto** (Universidade Estadual de Maringá)

**Prof. Dr. Fabiano Matos Vieira** (Instituto Oswaldo Cruz – FIOCRUZ) - Suplente

**Profa. Dra. Cecília Bueno** (Universidade Veiga de Almeida) – Suplente

Rio de Janeiro, 29 de agosto de 2019

Dedico esse trabalho aos meus pais Lucília de Araujo Rosa e Paulo Roberto Gonçalves, ao meu irmão Douglas Araujo Mota e em especial a minha avó Lucy Benjamin que sempre me apoiou com muito carinho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Instituto Oswaldo Cruz, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Saúde pela oportunidade de realização deste mestrado.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo apoio financeiro.

A minha Família por todo amor e incentivo, por me apoiarem em todos os momentos da minha vida.

Ao meu Orientador Luís Cláudio Muniz Pereira pela oportunidade, auxílio e incentivo durante esta trajetória.

A toda equipe do Laboratório de Helminthos Parasitos de Vertebrados do Instituto Oswaldo Cruz pelo acolhimento e auxílio.

A Dra. Cecília Bueno, pela sua amizade, por ter me recebido de braços abertos no início de tudo, me dado a oportunidade de trabalhar com mamíferos silvestres e ceder todo material e hospedeiros para necrópsia.

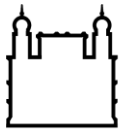
Ao meu grande amigo Dr. Fabiano Matos Vieira por todos os ensinamentos dentro e fora do laboratório, por toda paciência e carinho.

A minha amiga Pilar Corrêa, por todos os momentos, todo apoio e pelas boas risadas.

Ao Gustavo Costa por todo amor, carinho e paciência, por sempre acreditar em mim e estar comigo nos momentos difíceis.

Aos meus grandes amigos, Natalia Lima, Rosana Barcelos, Leila Martins, Juliana Souza, Andresa Borges, Robson Correa, por me estarem comigo há tantos anos.

Aos amigos que a Fiocruz me presenteou, Anderson Calvet, Camila Lúcio, Lorrane Andrade, Marina Duarte, Jéssica de Assis, Thiago Cardoso, e João Paulo, pelos momentos de descontração e incentivo.



Ministério da Saúde

**FIOCRUZ**

Fundação Oswaldo Cruz

## **INSTITUTO OSWALDO CRUZ**

### **Taxonomia de Helmintos Parasitos de *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) (Mammalia: Carnivora) atropelados em uma Rodovia Federal do Sudeste brasileiro.**

#### **RESUMO**

#### **DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM BIODIVERSIDADE E SAÚDE**

**Paula Araujo Gonçalves**

*Cerdocyon thous* é uma espécie de ampla distribuição geográfica, generalista e oportunista, hospedeiros de diversos grupos de helmintos e podem ter um papel importante na manutenção do ecossistema. O presente estudo teve como objetivo estudar a composição da fauna de helmintos das populações de *C. thous* e a taxonomia dos helmintos coletados no presente estudo, expandindo o conhecimento acerca da biodiversidade deste grupo. Foram analisados 19 espécimes de *Cerdocyon thous*, coletados na rodovia BR-040, entre Rio de Janeiro (RJ) e Juiz de Fora (MG) entre 2007 e 2017. Os espécimes foram necropsiados no Laboratório de Ecologia da Universidade Veiga de Almeida (UVA), taxidermizados e depositados na Coleção de Mastozoologia do Museu Nacional do Rio de Janeiro (UFRJ/RJ). Seus órgãos foram examinados à procura de helmintos. Os helmintos coletados foram fixados e acondicionados em AFA durante 48 horas, posteriormente em álcool 70°GL e identificados no Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados (IOC/FIOCRUZ). Os espécimes representativos foram depositados na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC). A prevalência total do parasitismo nos *C. thous* analisados foi de 52,6 % com 10 infectados dos 19 hospedeiros analisados. Foram encontradas três espécies de nematoides nos espécimes de *C. thous* estudados. Foram identificados: *Subulura* n. sp,



*Pterygodermatires (Multipectines) cahirensis* e *Ancylostoma buckleyi*. Destes nematoides *A. buckleyi* foi o que apresentou maior prevalência de infecção (26,3%). Todas as espécies foram analisadas quanto a sua morfologia e morfometria. De acordo com os dados morfológicos e morfométricos de *Subulura* sp, os espécimes estudados foram considerados como uma nova espécie por possuir um conjunto de caracteres únicos presente na cauda dos machos. O subgênero *P. (Multipectines)* precisa de maiores estudos morfológicos, foi evidenciado que *P. (Multipectines) pluriplectinata*, coletada em *C. thous* no Brasil, é um sinônimo júnior de *P. (M.) cahirensis*. Em *Ancylostoma buckleyi* foi registrado pela primeira vez o poliformismo de raio dorsal presente na bolsa copuladora dos machos. A atualização na lista de helmintos parasitos de carnívoros silvestres mostrou que *C. thous* ainda é o carnívoro brasileiro com maior riqueza de espécies de helmintos e, que também têm potencial de novos registros ou descrições de novos helmintos nesse hospedeiro.

**Palavras chave:** Nematoides, *Cerdocyon thous*, biodiversidade, helmintos.

## INSTITUTO OSWALDO CRUZ

### **Taxonomic study of Parasite Helminthes of *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) (Mammalia: Carnivora) roadkill in a federal road of brazilian southeast.**

#### ABSTRACT

#### **MASTER DISSERTATION IN BIODIVERSITY AND HEALTH**

**Paula Araujo Gonçalves**

*Cerdocyon thous* is a species which is distributed in some South American countries, they are generalists and opportunists carnivores, acting as hosts of several helminth groups and may play an important role in maintaining the ecosystem. This study aimed to identify and characterize the morphology and morphometry of helminth species in *Cerdocyon thous* in areas of Atlantic Forest in southeastern Brazil and provide an updated list of helminth species in Brazilian wild carnivore mammals. Nineteen *Cerdocyon thous* specimens, collected on the BR-040 highway between Rio de Janeiro state and Juiz de Fora Minas Gerais state, between 2007 and 2017. The specimens were necropsied at the “Laboratório de ecologia da Universidade Veiga de Almeida (UVA)”, taxidermized and deposited in the Mastozoology Collection of the National Museum of Rio de Janeiro (UFRJ/RJ). Their organs were examined for helminths. Helminths Collected were stored in AFA for 48 hours, later in 70 ° GL ethanol and identified in the Laboratório de helmintos parasitos de vertebrados (IOC/FIOCRUZ). Voucher specimens were deposited in the Helminthological Collection of the Oswaldo Cruz Institute (CHIOC). The overall prevalence of parasitism in *C. thous* analyzed was 52.6% with 10 infected of the 19 hosts analyzed. Three species of nematodes were found in the *C. thous* specimens studied. The nematodes identified were *Subulura* n. sp., *Pterygodermatires (Multipectines) cahirensis* and *Ancylostoma buckleyi*. Of these nematodes *A. buckleyi*

presented the highest prevalence of infection (26.3%). All species were morphologically and morphometrically analyzed. According to the morphological and morphometric data studied from *Subulura* sp, the specimens analyzed was considered as a new species because it has a unique set of characters present in the tail of the males. The subgenus *P. (Multipectines)* needs additional morphological studies, we showed that *P. (Multipectines) pluripectinata*, described in *C. thous* from Brazil, is a junior synonym of *P. (M) cahirensis*. The polymorphism in the dorsal ray in the male copulatory bursa was recorded for the first time in *A. buckleyi*. The update on the list of wild carnivorous parasitic helminths showed that *C. thous* still is the Brazilian carnivore with the highest helminth species richness and that it also has the potential for new helminth registrations or descriptions in this host.

**Key words:** Nematodes, *Cerdocyon thous*, biodiversity, helminths.

# Índice

|   |            |
|---|------------|
| <b>RESUMO</b>   | <b>VII</b> |
| <b>ABSTRACT</b>   | <b>IX</b>  |
| <b>1 Introdução</b>   | <b>1</b>   |
| <b>1.1 Hospedeiro e distribuição</b>  | <b>2</b>   |
| 1.1.2 Breve histórico das pesquisas helmintológicas em mamíferos carnívoros silvestres no Brasil.   | 5          |
| 1.1.3 Principais estudos de helmintos parasitos de <i>C. thous</i> do Brasil.                       | 6          |
| <b>1.2 Justificativa</b>  | <b>8</b>   |
| <b>2 Objetivos</b>  | <b>9</b>   |
| <b>2.1 Objetivo Geral</b>   | <b>9</b>   |
| <b>2.2 Objetivos específicos</b>  | <b>9</b>   |
| <b>3 Material e Métodos</b>   | <b>10</b>  |
| <b>3.1 Caracterização da área de coleta dos hospedeiros</b>   | <b>10</b>  |
| <b>3.2 Hospedeiros estudados</b>  | <b>12</b>  |
| 3.2.1 Necropsia dos hospedeiros   | 14         |
| <b>3.3 Fixação, preparação e montagem dos nematoides para estudos morfológicos e morfométricos.</b> | <b>15</b>  |
| 3.3.1 Preparo dos nematoides para estudo de microscopia eletrônica de varredura                     | 15         |
| 3.3.2 Identificação morfológica das espécies de helmintos   | 15         |
| <b>3.4 Atualização da lista de helmintos parasitos de mamíferos Carnívoros silvestres no Brasil</b> | <b>16</b>  |
| <b>4 Resultados</b>   | <b>17</b>  |
| <b>4.1 Descrições dos espécimes:</b>  | <b>18</b>  |
| <b>4.2 Atualização da lista de helmintos parasitos de carnívoros silvestres no Brasil</b>           | <b>35</b>  |
| <b>5 Discussão</b>  | <b>45</b>  |
| <b>5.1 Considerações taxonômicas</b>  | <b>45</b>  |
| 5.1.1 <i>Subulura</i> n. sp.  | 45         |
| 5.1.2 <i>Pterygodermatites (Multipectines) cahirensis</i>   | 55         |
| 5.1.3 <i>Ancylostoma buckleyi</i> Le Roux & Biocca, 1957  | 64         |

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>5.2</b> | <b>Biodiversidade das espécies estudadas.....</b>   | <b>69</b> |
| 5.2.1      | Biodiversidade das espécies do gênero <i>Subulura</i> em mamíferos na região neotropical. ....      | 69        |
| 5.2.2      | Biodiversidade das espécies de <i>Pterygodermatites (Multipectines)</i> .....                       | 69        |
| 5.2.3      | Biodiversidade das espécies de <i>Ancylostoma</i> em mamíferos carnívoros silvestres no Brasil..... | 71        |
| 5.2.4      | Estado atual da biodiversidade dos helmintos parasitos de carnívoros no Brasil                      | 72        |
| <b>5.3</b> | <b>Dietas do hospedeiro e sua relação com os ciclos biológicos dos helmintos. ....</b>              | <b>74</b> |
| 5.3.1      | <i>Subulura</i> n.sp.....   | 74        |
| 5.3.2      | <i>Pterygodermatites (Multipectines) cahirensis</i> .....   | 75        |
| 5.3.3      | <i>Ancylostoma buckleyi</i> .....   | 75        |
| <b>6</b>   | <b>Conclusões .....</b>   | <b>76</b> |
| <b>7</b>   | <b>Referências Bibliográficas.....</b>  | <b>77</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> Mapa da distribuição geográfica de <i>Cerdocyon thous</i> em laranja .....  | 4  |
| <b>Figura 2.</b> Espécime de <i>Cerdocyon thous</i> encontrado atropelado na rodovia BR-040.<br>.....  | 5  |
| <b>Figura 3.</b> Mapa da área de coleta dos hospedeiros.....   | 11 |
| <b>Figura 4.</b> A-B. Espécime de <i>Cerdocyon thous</i> necropsiado no Laboratório de Ecologia da Universidade Veiga de Almeida.....  | 13 |
| <b>Figura 5</b> Órgãos de <i>Cerdocyon thous</i> durante a necropsia .....   | 14 |
| <b>Figura 6.</b> Desenhos de espécimes de <i>Subulura</i> .n. sp .....   | 20 |
| <b>Figura 7.</b> Desenhos do Holótipo CHIOC 30336 e alótipo CHIOC 30337 de <i>Subulura amazonica</i> .....   | 22 |
| <b>Figura 8.</b> Desenhos de espécimes de <i>Pterygodermatites (Multipectines) cahirensis</i><br>.....   | 25 |
| <b>Figura 9.</b> Fotomicrografias por microscopia eletrônica de varredura de <i>Pterygodermatites (Multipectines) cahirensis</i> .....   | 26 |
| <b>Figura 10.</b> Fotomicrografias por microscopia eletrônica de varredura de <i>Pterygodermatites (Multipectines) cahirensis</i> .....  | 27 |
| <b>Figura 11.</b> Fotomicrografias de microscopia de luz de <i>P. (M) cahirensis</i> , do Parátipo e Voucher de <i>P.(M) cahirensis</i> (= <i>P. (M) pluripectinata</i> ) região anterior..... | 28 |
| <b>Figura 12.</b> Fotomicrografias de microscopia de luz do Parátipo e Voucher de <i>P.(M) cahirensis</i> (= <i>P. (M) pluripectinata</i> ) região posterior .....                             | 28 |
| <b>Figura 13.</b> Fotomicrografias por microscopia de luz de <i>Ancylostoma buckleyi</i> .....   | 32 |
| <b>Figura 14.</b> Desenhos da variação morfológica dos raios dorsais das bolsas copuladoras de cinco espécimes machos de <i>Ancylostoma buckleyi</i> analisados no presente estudo.....        | 33 |
| <b>Figura 15.</b> Fotomicrografias por microscopia eletrônica de varredura de <i>Ancylostoma buckleyi</i> . .....  | 34 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1.</b> Regiões e datas de coleta dos espécimes de <i>Cerdocyon thous</i> analisados no presente estudo, seguindo do código de depósito da Coleção de Mastozoologia de Museu Nacional do Rio de Janeiro.....   | 13 |
| <b>Tabela 2.</b> Lista de espécies de helmintos coletados nos espécimes de <i>Cerdocyon thous</i> analisados no presente estudo, suas respectivas prevalências, Intensidades Médias (IM) e abundâncias médias (AM) e desvio padrão (DP).....                            | 17 |
| <b>Tabela 3.</b> Comparação entre as medidas dos machos obtidas do espécime de <i>Subulura</i> n. sp. e outras quatro espécies do gênero <i>Subulura</i> Molin, 1860, que ocorrem em mamíferos na região neotropical.....   | 49 |
| <b>Tabela 4.</b> Comparação entre as medidas das fêmeas obtidas dos espécimes de <i>Subulura</i> n. sp. e outras quatro espécies do gênero <i>Subulura</i> Molin, 1860 que ocorrem em mamíferos na região neotropical.....  | 51 |
| <b>Tabela 5.</b> Comparação morfométrica do espécime macho estudado no presente estudo com outras espécies do gênero <i>Subulura</i> Molin, 1860 que ocorrem na região neotropical em hospedeiros não mamíferos que apresentam espículos iguais em tamanho e forma..... | 53 |
| <b>Tabela 6.</b> Principais caracteres diagnósticos dos subgêneros de <i>Pterygodermatites</i> , de acordo com Quentin, (1969).....   | 56 |
| <b>Tabela 7.</b> Dados morfométricos e morfológicos utilizados na diagnose dos machos das espécies de <i>Pterygodermatites</i> ( <i>Multiplectines</i> ) .....  | 57 |
| <b>Tabela 8.</b> Dados morfométricos e morfológicos utilizados na diagnose das fêmeas das espécies de <i>Pterygodermatites</i> ( <i>Multiplectines</i> ) .....  | 59 |
| <b>Tabela 9.</b> Comparação morfométrica dos espécimes do presente estudo com os trabalhos mais relevantes de <i>Ancylostoma buckeyi</i> e <i>Ancylostoma martinagliai</i> . ....   | 67 |

## 1 Introdução

Atualmente existem cerca de 700 espécies de mamíferos reconhecidas no Brasil, destes 4,2% (33) são carnívoras, sobrepondo *habitat* e muitas vezes em conflito com humanos (Paglia *et al.*, 2012). Muitos animais estão ameaçados de extinção pela ação predatória do homem, seja pela caça ou pela fragmentação do *habitat* e pelo atropelamento em rodovias e ferrovias. A conservação dos carnívoros está associada à saúde do ecossistema, pois estes animais fazem parte do topo da cadeia alimentar, regulando os excessos de populações das espécies que são suas presas e ainda fazendo o controle natural dos animais velhos e doentes (Terborgh, 1988, 1990; Nowak, 2005; Paglia *et al.*, 2012).

A Mata Atlântica é a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano, que primeiramente expandia-se pela costa brasileira adentrando até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina em sua porção sul. No passado cobria mais de 1,5 milhões de km<sup>2</sup> – com 92% desta área no Brasil (MMA, 2015; SOS Mata Atlântica, 2015). Atualmente, restam apenas 8,5% de remanescentes florestais acima de 100 hectares do que existia no passado. Somados todos os fragmentos de floresta nativa acima de 3 hectares, temos atualmente 12,4% (MMA, 2015).

A construção de estradas é um dos principais fatores que influenciam na fragmentação dos habitats gerando um alto impacto, removendo a cobertura vegetal original, causando efeito de borda prejudicando assim diversas espécies em contraste com a necessidade e o alto valor econômico imposto pela sociedade humana (Prado *et al.*, 2006). O crescente aumento da linha viária e do fluxo de veículos no país fez deste um impacto ambiental que deve ser considerado. Esse problema começa a ressaltar como uma ameaça para a conservação da biodiversidade (Bueno *et al.*, 2009).

Os mamíferos são vulneráveis as mudanças antrópicas como a construção de rodovias, devido, entre outros fatores, ao seu maior tamanho corporal em relação a outros grupos (répteis ou anfíbios), uma vez que maiores tamanhos corporais necessitam de maior território (Bueno & Almeida, 2010). O atropelamento de animais silvestres em rodovias é considerado por muitos autores como uma das principais causas de perda de biodiversidade. Neste sentido, o estudo com carnívoros atropelados tem grande importância, por gerar conhecimento científico sem



interferência na fauna e ainda promove resultados que possam mitigar impactos ambientais (Pinowski, 2005; Seiler & Heldin, 2006).

Os canídeos silvestres no Brasil são hospedeiros de diversos grupos de helmintos (Vieira *et al.*, 2008, 2017; Muniz-Pereira *et al.*, 2009; Corrêa *et al.*, 2016) e podem ter um papel fundamental na manutenção do ciclo biológico de helmintos parasitos nos ecossistemas que ocupam, por seus comportamentos generalistas e oportunistas, tolerância a habitats naturais e antropizados e interação com outras espécies silvestres e domésticas (Silveira, 1999; Courtenay & Maffei, 2004).

O parasitismo pode ser considerado um fator regulador de populações, já que pode interferir diretamente na estrutura das comunidades animais, alterando a abundância relativa de diferentes espécies. Este fato justifica, a inclusão do parasitismo como uma força biótica, capaz de determinar a biodiversidade das comunidades (Poulin, 1999), o mesmo pode ser aplicado às populações silvestres de mamíferos carnívoros por todo mundo. Assim, o estudo de comunidades parasitárias em animais silvestres e domésticos, bem como a avaliação de sua diversidade e possível transmissão interespecífica de parasitos, possibilita o monitoramento da saúde de ecossistemas que sofrem alterações antropogênicas (Bongers & Ferris, 1999; Begon *et al.*, 2006).

Pelo fato de muitos parasitos terem efeitos debilitantes aos seus hospedeiros, pode-se supor que uma espécie de hospedeiro que desempenha um papel funcionalmente importante numa comunidade, como é caso dos carnívoros, possa ter sua importância funcional diminuída pelo parasitismo. Um carnívoro quando parasitado pode ter a redução de sua atividade e/ou de sua alimentação. Portanto, uma espécie de parasito que causa diretamente a redução na alimentação de seu hospedeiro, tem um papel funcionalmente importante na estruturação de uma comunidade dos organismos que são presas para um predador (Poulin, 1999; Poulin & Morand, 2004), com isso, mudando completamente a estrutura de determinada comunidade.

### **1.1 Hospedeiro e distribuição**

Atualmente no Brasil existem 29 espécies pertencentes às famílias Felidae, Canidae, Mustelidae, Otariidae, Mephitidae e Procyonidae alocadas na ordem Carnívora. As espécies de canídeos silvestres que ocorrem no Brasil são:

*Atelocynus microtis* (Sclater, 1883) (cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas); *Lycalopex gymnocercus* (Fischer, 1814) (graxaim-do-campo); *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) (raposa-do-campo); *Speothos venaticus* (Lund, 1842) (cachorro-do-mato-vinagre); *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) (cachorro-do-mato) e *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) (lobo-guará) (Reis *et al.*, 2011 ).

O gênero *Cerdocyon* Smith, 1839 possui apenas uma espécie, *C. thous*, apresenta pelagem cinza-escuro ou preta no dorso e coloração variável entre cinza ou preto na parte ventral com coloração tendendo ao amarelo (Courtenay & Maffei, 2004). São animais que vivem em pares ou pequenos bandos, e são amplamente distribuídos do Uruguai e norte da Argentina até as terras baixas da Bolívia e Venezuela, ocorrendo também na Colômbia, Guianas, Suriname e Brasil (Figura 1). Sua distribuição no Brasil se dá principalmente nos biomas Cerrado, Caatinga, Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos, utilizando bordas de matas e áreas alteradas e habitadas pelo homem (Nowak, 1999). Apesar de grande parte da literatura referente à espécie não considerar sua ocorrência na bacia amazônica, recentemente *C. thous* foi registrado no norte do Mato Grosso, região sul da Floresta Amazônica, em área de floresta degradada por desmatamentos (Michalski & Peres, 2005) e no nordeste do Pará (Stone *et al.*, 2009); isto indica que a atividade antrópica pode estar favorecendo a procura de novos habitats, fazendo com que esta espécie amplie a sua distribuição. Em relação à conservação da espécie, ela é classificada como “pouco preocupante” pela IUCN (2016), devido a sua ampla distribuição na América do Sul (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa da distribuição geográfica de *Cerdocyon thous* em laranja (Fonte: IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-2. <<https://www.iucnredlist.org>>).

A composição da estrutura social destes animais pode variar de dois a cinco indivíduos que vagueiam a uma distância de aproximadamente 100 metros entre si e geralmente não há colaboração durante as caçadas (Brady, 1979; Macdonald & Courtenay, 1996).

São animais de hábito noturno e crepuscular apesar de Beisiegel (1999) e Cheida (2002) registrarem a espécie em atividade diurna. É uma espécie onívora, generalista e oportunista, na qual a dieta varia de acordo com a estação do ano e não entre os sexos, sendo composta por frutos, pequenos vertebrados, insetos, crustáceos e peixes (Beisiegel, 1999; Rocha *et al.*, 2004 Bianchi *et al.*, 2013). Nas estações secas sua dieta é composta preferencialmente por rãs, coleópteros e frutos e nas estações mais úmidas é composta por ortópteros e frutos. São considerados dispersores de algumas espécies vegetais contribuindo positivamente para taxa de

germinação. A dispersão de sementes por mamíferos possui importantes implicações na conservação, auxiliando na manutenção e regeneração de diversos tipos de coberturas vegetais. (Bianchi *et al.*, 2013).

*Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) (Figura 2) é um carnívoro generalista, pode se alimentar também de carcaças no entorno das estradas, e é um animal atropelado em praticamente todos os biomas brasileiros.



**Figura 2.** Espécime de *Cerdocyon thous* encontrado atropelado na rodovia BR-040. Fonte: Fotografia de Cecília Bueno, acervo do Projeto Caminhos da Fauna.

### **1.1.2 Breve histórico das pesquisas helmintológicas em mamíferos carnívoros silvestres no Brasil.**

Os primeiros registros de helmintos em carnívoros no Brasil são provenientes dos trabalhos de Rudolphi (1819) e Diesing (1850, 1851). Em 1817, com a chegada da família real portuguesa ao Brasil e a consequente abertura por portos brasileiros às nações amigas, e posteriormente com o advento do casamento entre D. Pedro e a Arquiduquesa da Áustria Leopoldina em 1817, chegaram ao Brasil diversos grupos de naturalistas europeus. Dentre estes, se destacam três grupos, o grupo austríaco do qual fazia parte o naturalista Johann Natterer, considerado o pai da helmintologia no Brasil, pelo fato de ter coletado grande quantidade de material helmintológico no Brasil entre os anos de 1817 e 1835, quando percorreu quase todo território nacional coletando material zoológico, que era enviando para Áustria e outros países

européus para estudos. Ele totalizou 1729 amostras de helmintos, coletados em aproximadamente 17.000 espécimes de peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (Travassos, 1965; Rêgo, 1982; Vanzolini, 1996; Sá *et al.*, 1999; Straube, 2002). Ao chegar a Europa, esses helmintos foram distribuídos para estudos entre os mais conceituados helmintologistas europeus, como o sueco Karl Asmund Rudolphi e o austríaco Karl Moritz Diesing (Travassos, 1965; Rêgo, 1982; Vanzolini, 1996; Sá *et al.*, 1999; Straube, 2002).

As primeiras espécies de helmintos descritas em carnívoros brasileiros foram *Taenia crassipora* Rudolphi, 1819 (Cestoda, Cyclophyllidea, Taeniidae), foi posteriormente também estudada por Dujardin (1845) coletado no intestino de *Nasua nasua* (Linnaeus, 1766) (Carnivora, Procyonidae) (= *Viverrae naricae*) por J. Natterer, em localidade não especificada (Rudolphi, 1819; Dujardin, 1845); e *Toxocara alienata* (Rudolphi, 1819) (Nematoda, Ascaridida, Ascaridoidea) (= *Ascaris alienata*), oriundo de intestino de *N. nasua* (= *Nasuae rufae*) coletado pelo naturalista Alemão Ignaz von Olfers (Rudolphi, 1819).

No Brasil, os primeiros estudos com helmintos de hospedeiros brasileiros feitos por helmintologistas brasileiros foram elaborados por Gomes de Faria e Lauro Travassos (Vicente *et al.*, 1997). Vale ressaltar a descrição de *Ancylostoma braziliense* Gomes de Faria, 1910 (Ancylostomatoidea, Ancylostomatidae), um parasito de cães e gatos no Brasil (Gomes de Faria, 1910) e os registros de helmintos em carnívoros silvestres no país publicados nos catálogos de cestoides (Travassos, 1965) e trematódeos do Brasil (Travassos *et al.* 1969).

### **1.1.3 Principais estudos de helmintos parasitos de *C. thous* do Brasil.**

A primeira espécie de helminto registrada em *Cerdocyon thous* coletada no Brasil foi o Trematoda *Alaria alata* (Goeze, 1782) coletado no intestino deste hospedeiro (Diesing, 1850). Diesing (1851) também registrou as espécies de Nematoda *Toxocara canis* (Werner, 1782) (= *Ascaris marginata*) e *Bunostomum trigonocephalum* (Rudolphi, 1808) (= *Dochmius trigonocephalus*) ambos coletados por Johann Natterer no intestino delgado dessa espécie de hospedeiro.

No Brasil a primeira espécie de helminto descrita por brasileiros em um carnívoro silvestre foi o nematoide *Uncinaria carinii* Travassos, 1915 (Strongylida, Ancylostomatidae), coletado em *C. thous* no município de São Paulo (Travassos, 1915; Vicente *et al.*, 1997; Vieira *et al.*, 2008).

Viana (1924), ao catalogar as espécies brasileiras de trematódeos, reporta a ocorrência de *Alaria alata* (Goeze, 1782) em *Cerdocyon thous* (Viana, 1924).

*Angiostrongylus raillieti* (Travassos, 1927) (= *Haemostrongylus raillieti*, *Angiocaulus raillieti*, *Angiostrongylus vasorum sensu* Costa *et al.*, 2003) foi registrada como um parasito de *C. thous* no Rio de Janeiro (Travassos, 1927). O trematódeo *Pseudathesmia paradoxa* (Dicrocoeliidae) foi descrito como um parasito de fígado de *C. thous* na zona da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, em Mato Grosso do Sul (Travassos, 1942).

Vicente *et al.* (1997) compilaram as espécies de nematóides de mamíferos no Brasil, citando os trabalhos de Travassos (1915, 1927), acima citados e de Travassos & Freitas (1943), com a registro de *Angiostrongylus* sp. (= *Haemostrongylus*) de *C. thous* na localidade de Salobra, no Pantanal do estado de Mato Grosso do Sul.

Atualmente os helmintos registrados em *C. thous* no Brasil são amplamente referenciados nos estudos de Vieira *et al.* (2008, 2017), Muniz-Pereira *et al.* (2009), Pinto *et al.* (2011) e Fernandes *et al.* (2015). Entretanto, ainda são frequentes novos registros de helmintos em *Cerdocyon thous* no Brasil, como o estudo de Hoppe *et al.* (2010) que descreve uma nova espécie do gênero *Pterygodermatites* no estado da Paraíba e Vieira *et al.* (2012), que registra pela primeira vez no Brasil o cestóide *Dipylidium caninum* em *C. thous* no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, relacionando essa ocorrência a expansão antrópica nos habitats naturais deste hospedeiro. Gomes *et al.* (2015a) identificaram três espécies de nematóides parasitando *C. thous* do estado de Mato Grosso do Sul, incluindo *Ascaridia galli* (Schrank, 1788) (Ascaridoidea) que foi identificado através de análises moleculares, confirmando a ocorrência deste parasito em *C. thous*. Uma nova espécie de acanthocephala, *Prosthenorchis cerdocyonis* Gomes, Olifiers, Souza, Barbosa, D'Andrea & Maldonado Jr., 2015 foi descrita em *C. thous*, também no Mato Grosso do Sul (Gomes *et al.*, 2015b). Mais recentemente, Pinheiro *et al.* (2018) relataram a primeira ocorrência de *Capillaria* sp. parasitando a língua de *C. thous* no estado do Amazonas.



## 1.2 Justificativa

Apesar dos estudos da helmintofauna de *C. thous* serem relativamente representativos quando comparados com outras espécies de carnívoros silvestres no Brasil, novos registros e descrições de novas espécies ainda são frequentes. A maioria dos estudos com a helmintofauna desse hospedeiro no país é restrita à registros sem comprovações taxonômicas. Dessa forma, podemos deduzir que a carência de dados taxonômicos desses parasitos pode levar à suspeita de erros nas identificações desses helmintos.

Estudos recentes, como as descrições de *Pterygodermatites (Multipectines) pluripectinata* Hoppe, Lima, Tebaldi & Nascimento 2010 e *P. cerdocyonis* Gomes, Olifiers, Souza, Barbosa, D'Andrea & Maldonado Jr 2015 e os novos registros de ocorrência de helmintos em *C. thous*, como os estudos de Gomes *et al.* (2015a) e Pinheiro *et al.* (2018), demonstram o potencial para descoberta de novas informações acerca da helmintofauna dessa espécie de hospedeiro.

## **2 Objetivos**

### **2.1 Objetivo Geral**

Estudar a composição da fauna de helmintos de *C. thous* e a taxonomia dos helmintos coletados, expandindo o conhecimento acerca da biodiversidade deste grupo.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar morfologicamente as espécies de helmintos estudadas com vistas, a solucionar possíveis problemas taxonômicos;
- Elaborar uma atualização da lista de helmintos parasitos de mamíferos carnívoros silvestres no Brasil.



### **3 Material e Métodos**

#### **3.1 Caracterização da área de coleta dos hospedeiros**

A rodovia federal BR-040 é uma estrada radial, administrada pela Companhia de Concessão Rodoviária Juiz de Fora - Rio de Janeiro (CONCER), responsável por 180,4 quilômetros de extensão. Atravessa municípios do estado de Minas Gerais: Juiz de Fora, Matias Barbosa e Simão Pereira e do estado do Rio de Janeiro: Comendador Levy Gasparian, Três Rios, Areal, Petrópolis, Duque de Caxias e Rio de Janeiro – capital (Figura 3). A rodovia possui um volume médio de 42.028 carros por dia útil e no trecho da Serra de Petrópolis, seguindo para Minas Gerais corta a Área de Proteção Ambiental (APA) de Petrópolis e um trecho da Reserva Biológica do Tinguá, onde são observados fragmentos de Mata Atlântica. Estas unidades de conservação fazem parte do grande Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica (Bueno *et al.*, 2012; Concer, 2015).



### 3.2 Hospedeiros estudados

Os hospedeiros necropsiados foram espécimes de *C. thous* mortos acidentalmente por atropelamentos em diversos trechos da rodovia Federal BR-040, e coletados pelos inspetores de tráfegos da concessionária responsável pela rodovia, biólogos e coordenadora do projeto Caminhos da Fauna (Tabela 1).

Após a coleta, os espécimes foram ensacados e congelados no freezer da concessionária que administra a rodovia citada, com o respectivo formulário de ocorrência. Após, os hospedeiros foram encaminhados ainda congelados para o freezer do Laboratório de Ecologia da Universidade Veiga de Almeida (UVA), que acondiciona material proveniente do Projeto Caminhos da Fauna criado e coordenado pela Professora Dra Cecília Bueno. Após o descongelamento dos espécimes, os animais foram necropsiados visando a coleta de helmintos.

Parte do material analisado no presente estudo já estava previamente coletado, fixado e acondicionado no Laboratório de Ecologia da UVA, mais especificamente o material proveniente de 13 dos hospedeiros necropsiados entre os anos de 2007 e 2014. Após o início da execução do projeto, entre os anos de 2017 e 2018 outros seis espécimes de *C. thous* foram coletados na rodovia BR-040 (Tabela1). Esses seis espécimes foram necropsiados (Figura 4) e nenhum estava parasitado por helmintos.

Os esqueletos de espécimes representativos de *C. thous* do presente estudo foram depositados na Coleção de Mastozoologia do Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), RJ (Tabela 1).

As coletas dos espécimes atropelados foram feitas sob Licença do SISBIO Número: 30727-7.



**Figura 4.** A-B. Espécime de *Cerdocyon thous* necropsiado no Laboratório de Ecologia da Universidade Veiga de Almeida.

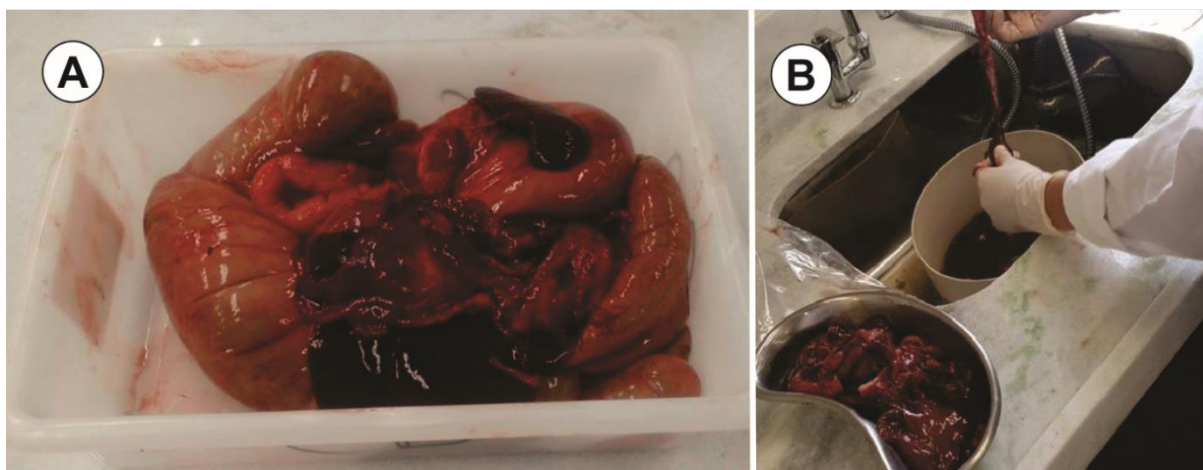
**Tabela 1.** Regiões e datas de coleta dos espécimes de *Cerdocyon thous* analisados no presente estudo, seguindo do código de depósito da Coleção de Mastozoologia de Museu Nacional do Rio de Janeiro.

| KM       | Data       | Localidade              | Coordenadas                   | Código MNRJ |
|----------|------------|-------------------------|-------------------------------|-------------|
| 69 (RJ)  | 20/09/2007 | Petrópolis - RJ         | 22° 26' 34" S - 43° 10' 29" O | MNRJ 79112  |
| 98 (RJ)  | 23/03/2010 | Xerém – RJ              | 22° 35' 14" S - 43° 16' 05" O | MNRJ 79241  |
| 3 (RJ)   | 17/05/2010 | Três Rios - RJ          | 22° 00' 33" S - 43° 14' 53" O | MNRJ 79243  |
| 19 (RJ)  | 03/10/2010 | Três Rios-RJ            | 22° 05' 51" S- 43° 10' 15" O  | MNRJ 79292  |
| 103 (RJ) | 21/06/2011 | Duque de<br>Caxias - RJ | 22° 37' 03" S - 43° 17' 11"O  | MNRJ 79345  |
| 67 (RJ)  | 16/08/2011 | Petrópolis-RJ           | 22° 26' 10" S - 43° 10' 29" O | MNRJ 79393  |
| 817 (MG) | 21/09/2011 | Simão Pereira - MG      | 21° 55' 53" S - 43° 18' 52" O | MNRJ 79414  |
| 827 (MG) | 16/10/2011 | Simão Pereira - MG      | 22° 00' 08" S - 43°16'36" O   | MNRJ 79423  |
| 815 (MG) | 7/11/2011  | Matias Barbosa – MG     | 21° 54' 59" S - 43° 19' 17" O | MNRJ 79435  |
| 814 (MG) | 16/10/2012 | Matias Barbosa – MG     | 21° 54' 33" S – 43° 18' 58" O | MNRJ 79509  |
| 811 (MG) | 11/01/2014 | Matias Barbosa – MG     | 21° 53' 12" S – 43° 19' 04" O | MNRJ 81779  |
| 807 (MG) | 02/07/2014 | Matias Barbosa – MG     | 21° 52' 04" S - 43° 20' 54" O | MNRJ 81788  |
| 795 (MG) | 20/07/2014 | Juiz de Fora -MG        | 21° 47' 59" S - 43° 24' 04" O | MNRJ 81784  |
| 93 (RJ)  | 02/01/2017 | Petrópolis - RJ         | 22° 34' 02" S - 43° 14' 24" O | -           |

|          |            |                      |                               |   |
|----------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| 33 (RJ)  | 02/03/2017 | Areal - RJ           | 22° 12' 06" S– 43° 09' 03" O  | - |
| 104 (RJ) | 30/06/2017 | Duque de Caxias - RJ | 22° 37' 35" S – 43° 17' 09" O | - |
| 68 (RJ)  | 31/08/2017 | Petrópolis – RJ      | 22° 26' 16" S – 43° 11' 03" O | - |
| 812 (MG) | 14/08/2018 | Juiz de Fora - MG    | 21° 53' 38" S – 43° 18' 45" O | - |
| 71 (RJ)  | 03/10/2018 | Petrópolis - RJ      | 22° 27' 09" S – 43° 12' 28" O | - |

### 3.2.1 Necropsia dos hospedeiros

Em cada um dos hospedeiros necropsiados foram analisados: rins, pulmões, traqueia, coração, fígado, baço, língua e sistema digestório (Figura 5). O sistema digestório foi acondicionado em placas de Petri e separado em esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e reto. No momento da dissecação todos os órgãos foram lavados com solução salina fisiológica 0,85% e esse conteúdo analisado com auxílio de microscópio estereoscópico. O conteúdo gastrointestinal foi lavado em água de torneira em peneira de malha de 75µm (Figura 5). O conteúdo intestinal foi acondicionado em recipientes de vidro contendo solução fixadora de formalina a 4% e devidamente identificados, para posterior análise em microscópio estereoscópico.



**Figura 5 A.** Órgãos de *Cerdocyon thous* durante a necropsia, **B-** Intestino de *Cerdocyon thous* lavado em peneira de malha de 75 µm.

### **3.3 Fixação, preparação e montagem dos nematoides para estudos morfológicos e morfométricos.**

Os helmintos coletados foram fixados em AFA (93 partes de etanol 70° GL, 5 partes de formol 40% e 2 partes de ácido acético glacial) em temperatura ambiente por 48 horas e posteriormente acondicionados em álcool 70°GL.

Para os estudos de identificação morfológica, os nematoides foram preparados para análise no Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados, do Instituto Oswaldo Cruz (IOC), da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Os parasitos foram clarificados em Lactofenol de Amann, montados em lâminas provisórias, foram medidos, desenhados e fotografados em microscópio Olympus BX-51 acoplado de câmara clara. As medidas estão em micrômetros ou em milímetros quando indicado.

#### **3.3.1 Preparo dos nematoides para estudo de microscopia eletrônica de varredura.**

Para a microscopia eletrônica de varredura (MEV) uma amostragem desses helmintos foi desidratada em séries crescentes de etanol, (80% - 2h, 90% - 2h, 96% - 2h, Absoluto I – "*overnight*", Absoluto II - 1h). Após a desidratação os helmintos passaram por secagem em 1,1,1,3,3,3-Hexametildisilazano à 97% (Sigma), por 30 minutos. Após a secagem os helmintos foram montados em "*stubs*" com fita de carbono, metalizados em ouro e analisados em microscópio eletrônico de varredura JEOL JSM 6390LV SEM, na Plataforma de Microscopia Eletrônica, no Pavilhão Carlos Chagas, IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro.

#### **3.3.2 Identificação morfológica das espécies de helmintos**

Para identificação dos nematoides em nível de gênero foram utilizadas as chaves de identificação de Anderson *et al.* (2009) e o complemento de Gibbons (2010). Para algumas espécies o catálogo de Vicente *et al.* (1997) serviu como complemento para identificação. Além disso, para todas as identificações das espécies de nematoides foram utilizadas as descrições originais e revisões de cada um dos gêneros encontrados.

Os espécimes representativos ou possíveis holótipos, alótipos e parátipos, de helmintos oriundos dos hospedeiros necropsiados serão depositados em meio líquido na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC), Rio de Janeiro.

Adicionalmente foram consultados na coleção helminológica do Instituto Oswaldo Cruz – CHIOC, o material tipo de *P.(M) pluripectinata* e voucher e o material tipo de *Subulura amazonica*. O holótipo e Álotipo de *S.amazonica* foram representados graficamente pela primeira vez nesse estudo.

### **3.4 Atualização da lista de helmintos parasitos de mamíferos Carnívoros silvestres no Brasil**

Para a atualização dos dados de helmintos parasitos de mamíferos carnívoros silvestres no Brasil, publicados por Vieira *et al.* (2008, 2017) foram utilizados registros publicados em periódicos à partir de 2017 e informações de material depositado na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC) à partir de 2008, Foram incluídos também os trabalhos de Rudolphi (1819) e Diesing (1850,1851), com os primeiros registros de helmintos parasitos de hospedeiros Brasileiros, que não foram incluídos nas checklists anteriores.

As espécies de helmintos são apresentadas em ordem alfabética, seguidas pelos hospedeiros (nome específico), local de infecção, localidades e referências (entre parênteses, em sequência cronológica). Os nomes de espécies de helmintos seguem a literatura taxonômica mais recente. A citação dos helmintos e espécies hospedeiras nesta lista não implica que os autores concordem com sua validade ou taxonomia. O número de catálogo CHIOC foi incluído para todas as espécies com espécimes tipo ou espécimes representativos depositados na Coleção.

## 4 Resultados

Dos 19 espécimes de *C. thous* analisados 10 estavam parasitados por nematoides (Tabela 2). Assim, foram coletados nematoides em 10 espécimes de *C. thous*, sendo registradas espécies dos seguintes gêneros: *Ancylostoma* Dubine, 1843 (Ancylostomatoidea, Ancylostomatidae), *Pterygodermatites* Wedl, 1861 (Rictularoidea, Rictularidae) e *Subulura* Molin, 1840 (Subuloroidea, Subuluridae) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Lista de espécies de helmintos coletados nos espécimes de *Cerdoncyon thous* analisados no presente estudo, suas respectivas prevalências, Intensidades Médias (IM) e abundâncias médias (AM) e desvio padrão (DP).

| Espécies de Helmintos                                | Número de hospedeiros parasitados | Prevalência (%) | IM ± DP      | AM ± DP     |
|--|-----------------------------------|-----------------|--------------|-------------|
| <b>Filo Nematoda</b>                                 |                                   |                 |              |             |
| <b>Ordem Spirurida</b>                               |                                   |                 |              |             |
| <i>Pterygodermatites (Multipectines) cahirensis.</i> | 4                                 | 21              | 10,5 ± 13,03 | 2,2 ± 6,9   |
| <b>Ordem Ascaridida</b>                              |                                   |                 |              |             |
| <i>Subulura</i> n. sp.                               | 1                                 | 5,26            | 3*           | 0,21 ± 0,68 |
| <b>Ordem Strongylida</b>                             |                                   |                 |              |             |
| <i>Ancylostoma buckleyi</i>                          | 5                                 | 26,3            | 8 ± 12,3     | 2,1 ± 6,8   |

\*Dado relativo à intensidade parasitária, uma vez que apenas um hospedeiro estava parasitado com essa espécie.



#### 4.1 Descrições dos espécimes:

**Filo Nematoda**  
**Superfamília Subuluroidea**  
**Família Subuluridae**

***Subulura*. n. sp.**  
**(Figura 6)**

**Resumo taxonômico:**

**Localidade de coleta do Hospedeiro:** trecho da BR-040 na altura do município de Petrópolis (22° 26' 34" S - 43° 10' 29" O), Estado do Rio de Janeiro.

**Sítio de infecção:** Intestino

**Prevalência do parasitismo:** 5,26% (1 hospedeiro infectado, 19 hospedeiros analisados).

**Intensidade:** 3 espécimes coletados

**Abundância média:** 0,21 parasitos por hospedeiro analisado

**Descrição Geral:**

Nematoides esbranquiçados, afilados em ambas as extremidades. Extremidade anterior com 4 pares de papilas arredondadas e um par de anfídeos. Boca elíptica com três lábios (Figura 6A). Projeções anteriores do esôfago arredondadas, em número de três (Figura 6B). Esôfago com bulbo posterior, com istmo pouco evidente (Figura 6A). Asas laterais presentes.

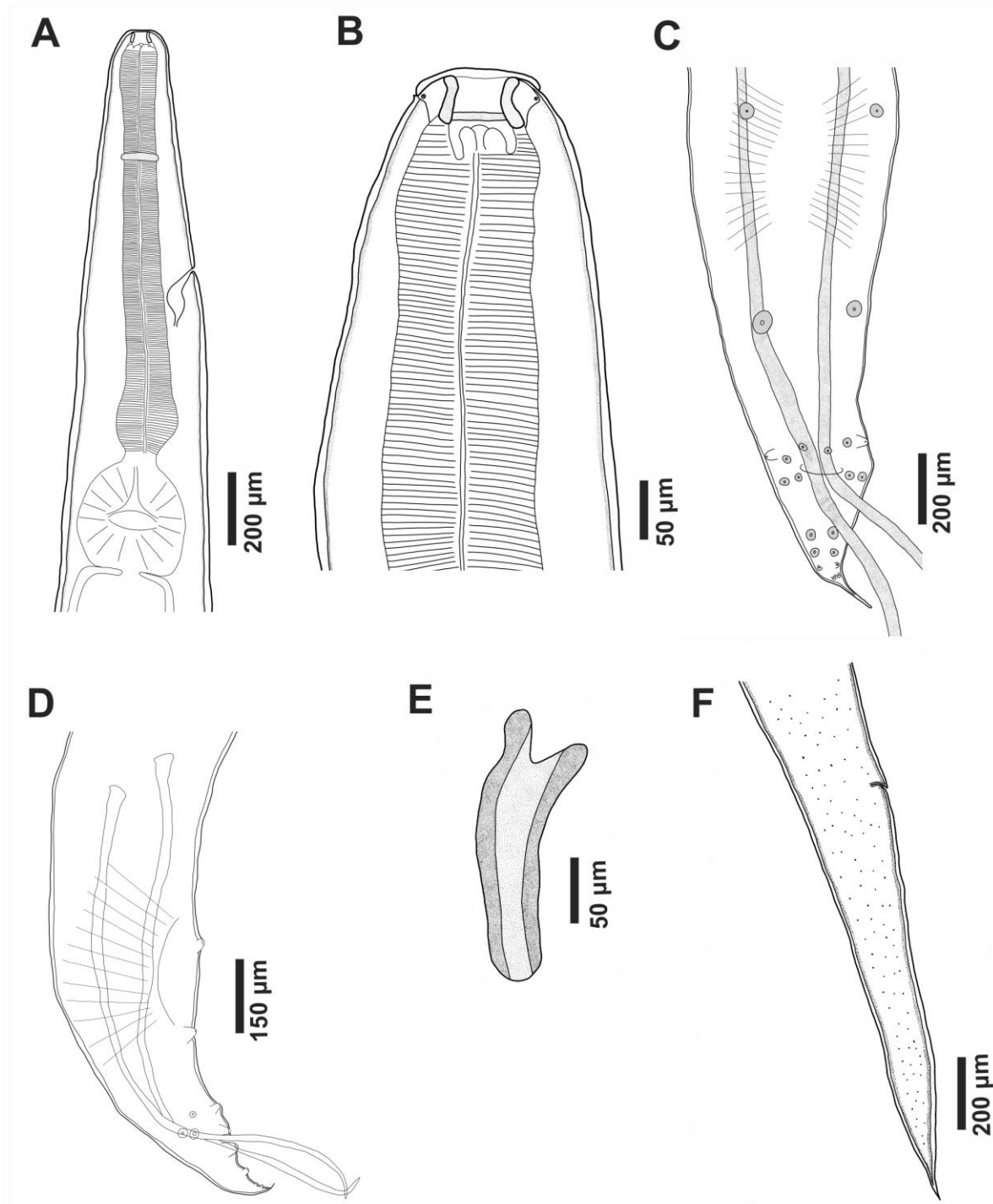
**Macho (N=1):**

Comprimento total do corpo de 12,4 mm, maior largura 585, ao nível da junção esôfago intestinal. Cápsula bucal com comprimento de 32 e 52 de largura. Anel nervoso localizado a 325 da extremidade anterior. Poro excretor localizado a 325 da extremidade anterior. Comprimento do esôfago com bulbo 1,25 mm. Diâmetro do bulbo 240. Cauda com espinho terminal (Figura 6 C). Cauda com 11 pares de papilas, sendo 5 pares pré cloacais, 2 pares ad cloacais e 4 pares pós cloacais (Figura 6C, D). Papila ímpar ausente. Cauda medindo 270. Espículos alados iguais

em tamanho e forma, 1,58 e 1,64 mm de comprimento (Figura 6C). Gubernáculo em forma de Y, medindo 200 (Figura 6E).

### **Fêmeas (N=2)**

Comprimento do corpo de 18,5-20,9 mm, maior largura 835, ao nível da junção esôfago intestinal. Cápsula bucal com comprimento de 52-50 de largura (Figura 6B). Comprimento do esôfago com o bulbo 1,27 mm (Figura 6A). Diâmetro do bulbo de 300. Anel nervoso localizado a 365 da extremidade anterior (Figura 6A). Ovos (N = 20) medindo de 85-92 ( $88,3 \pm 4,6$ ) de comprimento e 67-75 ( $71 \pm 3,8$ ) de largura (média: 71,2). Cauda medindo 1,03 mm (Figura 6F).



**Figura 6.** Desenhos de espécimes de *Subulura* n. sp. **A.** Região anterior da fêmea vista lateral. **B.** Região anterior e cápsula bucal da fêmea, vista lateral. **C.** Região posterior do macho, vista ventral. **D.** Região posterior do macho, vista lateral. **E.** Gubernáculo, vista ventral. **F.** Cauda da fêmea, vista lateral.

**Comentários:**

O gênero *Subulura* Molin, 1860 (Ascaridida, Subuluridae) apresenta aproximadamente 55 espécies nominais, que parasitam aves, répteis e mamíferos (Vicente *et al.*, 2000). As espécies de *Subulura* podem ser separadas em espécies com espículos iguais e desiguais (Vicente *et al.* 2000; Baruš *et al.*, 2013). Atualmente são conhecidas 16 espécies que ocorrem na região neotropical e possuem espículos iguais em tamanho e forma.

*Subulura* n. sp. apresenta boca elíptica, três lábios pouco distintos, três dentes esofagianos, esôfago com bulbo posterior e machos com ventosa elíptica, o que são características próprias do gênero. Os espécimes analisados no presente estudo diferem de todas as espécies do gênero que possuem machos com espículos iguais, pela disposição dessas papilas em relação a abertura cloacal. Sendo a nova espécie a única do gênero com este conjunto de caracteres, espículos iguais em tamanho e forma e 5 pares de papilas pré cloacais

**Filo Nematoda****Superfamília Subuluroidea****Família Subuluridae*****Subulura amazonica* Pereira & Machado Filho, 1968)****(Figura 7)****Resumo taxonômico:**

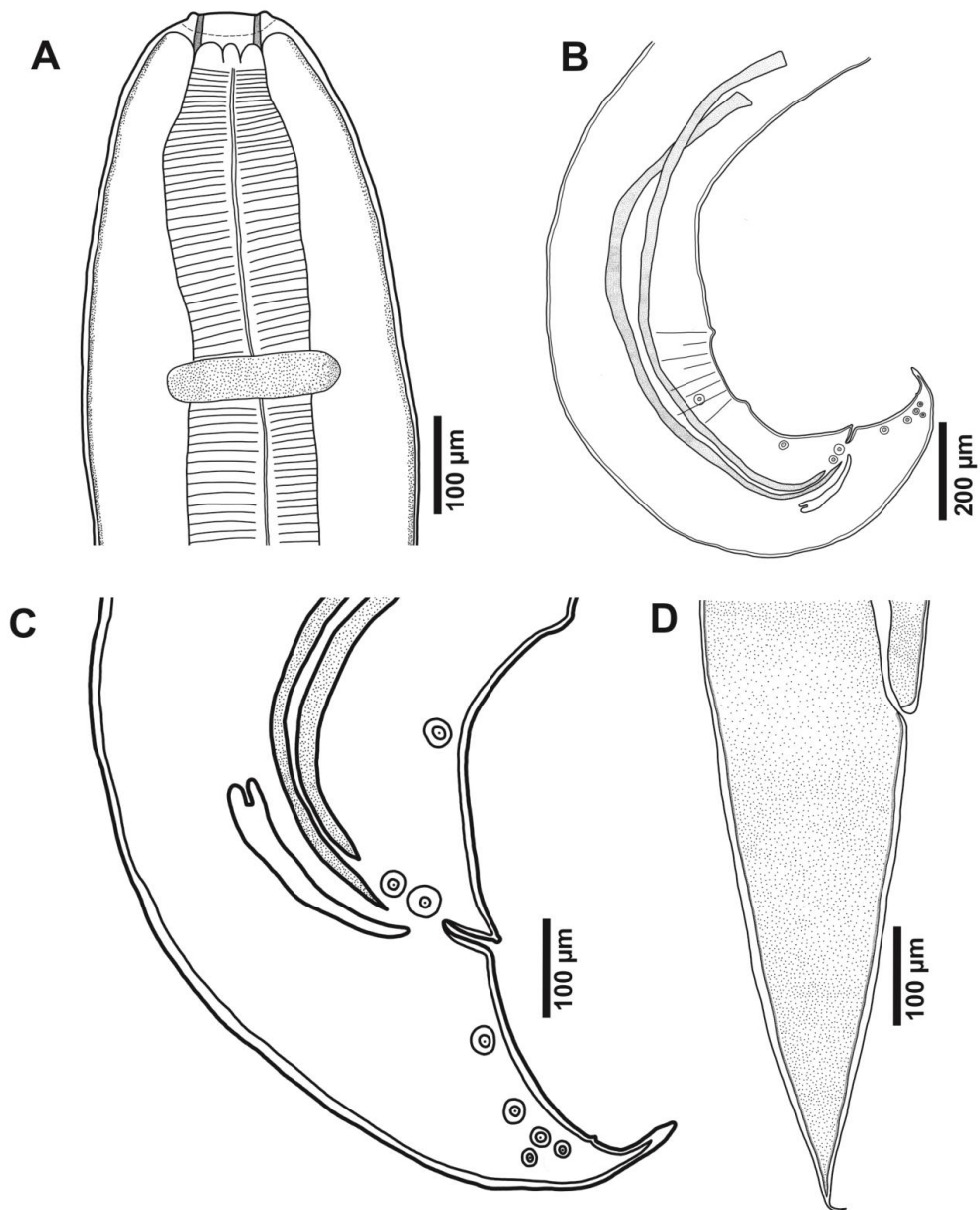
**Hospedeiro:** *Caluromys philander*

**Localidade de coleta dos Hospedeiros:** Amazônia – Brasil.

**Sítio de infecção:** Intestino

**Número de depósito na CHIOC:** CHIOC 30336 – holótipo macho, CHIOC 30337 – alótipo fêmea

**Descrição Geral:** Nematoides esbranquiçados, afilados em ambas as extremidades. Extremidade anterior com 4 pares de papilas arredondadas e um par de anfídeos. Boca elíptica com três lábios (Figura 7A). Projeções anteriores do esôfago arredondadas, em número de três (Figura 7A). Esôfago com bulbo posterior, com istmo pouco evidente. Asas laterais ausentes.



**Figura 7.** Desenhos do Holótipo CHIOC 30336 e alótipo CHIOC 30337 de *Subulura amazonica* **A.** Região anterior do macho, vista lateral. **B.** Região posterior do macho, vista lateral. **C.** Detalhe das papilas ad e pós cloacais do macho, vista lateral. **D.** Cauda da fêmea vista lateral

### Comentários:

O holótipo e alótipo de *S. amazonica* (CHIOC 30336 e CHIOC 30337) que foram consultados para comparação com os espécimes coletados em *C. thous*, foram representados graficamente, uma vez que na descrição feita por Pereira & Machado Filho (1968) os desenhos ou fotografias eram inexistentes. As características morfológicas e morfométricas que esses autores descreveram para o

holótipo e alótipo estão de acordo com esses espécimes montados em lâminas permanentes. Pelo fato desses espécimes tipo estarem permanentemente em lâminas, não foi possível visualizar as características corpóreas em vista dorsal e ventral. Portanto, o presente estudo apresenta pela primeira vez a representação gráfica de *S. amazonica* (Figuras 7 A-D).

**Filo Nematoda**

**Superfamília Rictularoidea**

**Família Rictulariidae**

***Pterygodermatites (Multipectines) cahirensis* (Jägerskiöld, 1904)**

[= *Pterygodermatites (Multipectines) pluripectinata* Hoppe, Lima, Tebaldi & Nascimento 2010 ]

**(Figuras 8-12)**

**Resumo taxonômico:**

**Localidade de coleta dos Hospedeiros:** dois hospedeiros oriundos do município de Simão Pereira (21° 55' 53" S - 43° 18' 52" O); (22° 00' 08" S - 43°16'36" O), estado de Minas Gerais; e dois hospedeiros oriundos de Duque de Caxias (22° 37' 03"S - 43° 17' 11"O) e Três Rios (22° 05' 51" S- 43° 10' 15" O), ambos no estado do Rio de Janeiro.

**Sítio de infecção:** Intestino

**Prevalência do parasitismo:** 21% (4 hospedeiros parasitados, 19 hospedeiros analisados)

**Intensidade média:** 10,5

**Abundância média:** 2,2

**Descrição Geral:**

Nematoides esbranquiçados, afilados em ambas as extremidades, dotados de cutícula armada de espinhos cuticulares (ou processos espinhosos) dispostos em fileiras ao longo do corpo todo (Figuras 8B,9D). Abertura bucal subapical, não totalmente dorsal. Dentes peribucais dorsais variam de 3 a 5 pares (Figuras 9C e

9B). Possui três pares de papilas labiais sendo, um par lateral, um par ventral e um par dorsal, dois pares de papilas cefálicas, um par dorsal e o outro ventral e um par de anfídeos.(Figuras 8B, 9A, 9B).Presença de apófise (placa semilunar esclerotizada) na borda ventral da abertura bucal (Figuras 8A, 9A,B, C e 11) com três dentes esofagianos de tamanho similar presentes (Figura 8A). Processos espinhosos pré vulvares em número de 45-60 pares.

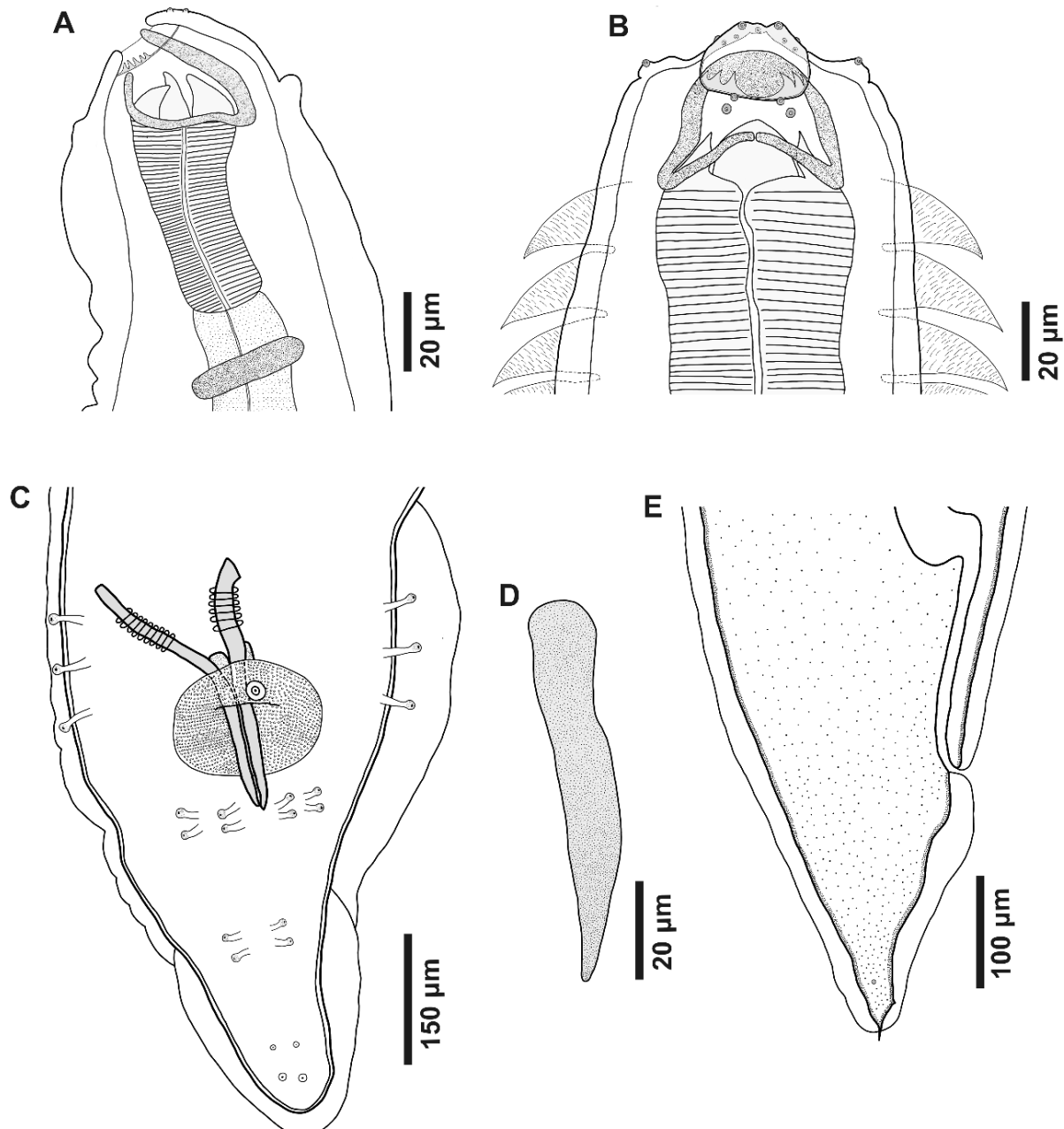
#### **Machos (N=6):**

Comprimento total do corpo de 5,4-7,9 mm ( $6,9 \text{ mm} \pm 0,8$ ), largura do corpo de 200-275 ( $246 \pm 27,51$ ), ao nível da junção esôfago intestinal. Cápsula bucal com comprimento entre 35-42 ( $37 \pm 3,16$ ) e 25-35 ( $30 \pm 4,18$ ) de largura. Comprimento total do esôfago entre 1,8-2,3 mm ( $2,1 \text{ mm} \pm 0,2$ ), esôfago muscular medindo 275-350 ( $311 \pm 25,7$ ) e a esôfago glandular de 1,1-2,1 mm ( $1,7 \text{ mm} \pm 0,33$ ). Anel nervoso localizado a 275-350 ( $311 \pm 25,7$ ) da extremidade anterior (Figura 8A). Uma fileira medial com oito projeções cuticulares entre as fileiras de processos espinhosos látero ventrais (Figura 10 E, F). Cauda com 10 pares de papilas e 1 papila ímpar (Figura 8C). Dois pares de papilas pedunculadas pré cloacais; um par de papila pedunculada ad cloaca, uma papila ímpar medial na borda anterior da cloaca, que se localiza no centro de uma protuberância cloacal com rugosidades cuticulares (Figura 10 A,B,C); quatro pares de papilas pedunculadas logo após a protuberância cloacal, sendo o primeiro par lateral ao segundo par que é próximo a linha mediana ventral, o terceiro par é lateral ao quarto que é próximo a linha mediana ventral; dois pares de papilas pedunculadas menores, posteriores aos quatro pares pós cloacais; um par de fasmídeos entre esses últimos dois pares de papilas pedunculadas, anteriores a um par de papilas sésseis próximas a ponta da cauda (Figura 8 C). Espículos alados, sub-iguais, o maior medindo 235–300 ( $269 \pm 26,4$ ) e o menor 195–220 ( $208 \pm 10,37$ ). Gubernáculo presente, em forma de Y, medindo 72–87 ( $81 \pm 6,47$ ) (Figura 8D).

#### **Fêmeas (N=6):**

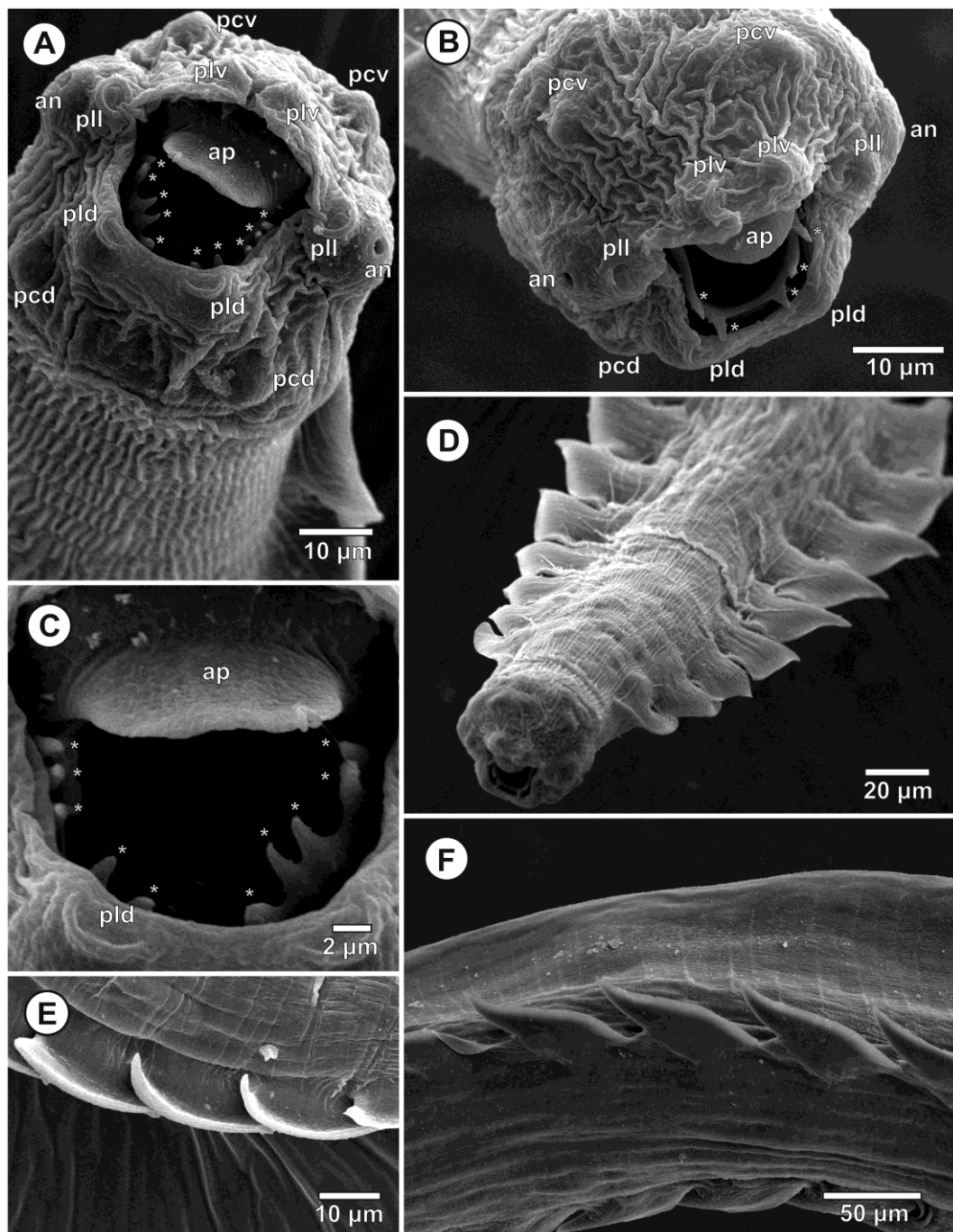
Comprimento do corpo de 10,7-16,7 mm ( $13,9 \text{ mm} \pm 1.930$ ), largura do copo de 280-350 ( $308 \pm 23,17$ ), ao nível da junção esôfago intestinal. Cápsula bucal com comprimento de 35-50 ( $41 \pm 5,61$ ) e 32-42 ( $36 \pm 4,65$ ) de largura (Figura 8 A).

Comprimento total do esôfago 2,2-2,9 mm ( $2,6 \text{ mm} \pm 0,24$ ), esôfago muscular medindo entre 300-425 ( $371 \pm 57,3$ ) e esôfago glandular entre 1,9-2,5 mm ( $2,2 \pm 0,24$ ). Anel nervoso localizado a 300-425 ( $371 \pm 57,3$ ) da extremidade anterior (Figura 8A). Processos espinhosos pré vulvares variam entre 45-60 pares ( $52 \pm 5,59$ ) (Figuras 8B,9D). Ovos (n = 30) medindo de 27-42 ( $30 \pm 3,82$ ) de comprimento e 22-27 ( $23 \pm 3,13$ ) de largura. Cauda com um pequeno espinho na ponta cônica, medindo 145-250 ( $220 \pm 39,04$ ) (Figura 8E, 10G).

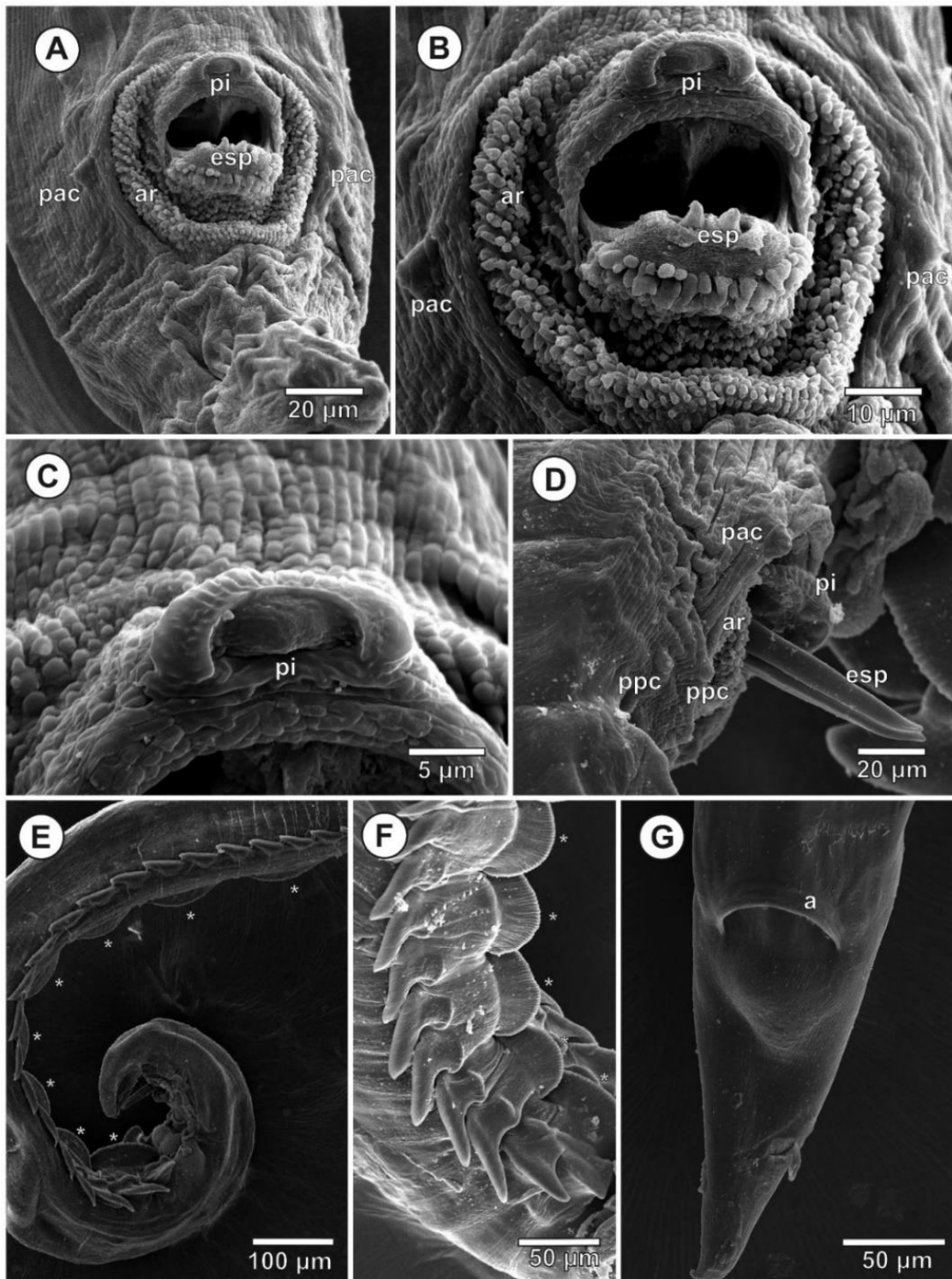


**Figura 8.** Desenhos de espécimes de *Pterygodermatites (Multipectines) cahirensis*. **A.** Extremidade anterior do macho, vista lateral. **B.** Capsula bucal do macho, vista dorsal. **C.** Cauda do macho, vista ventral. **D.** Gubernáculo, vista lateral. **E.** Cauda da fêmea, vista lateral.

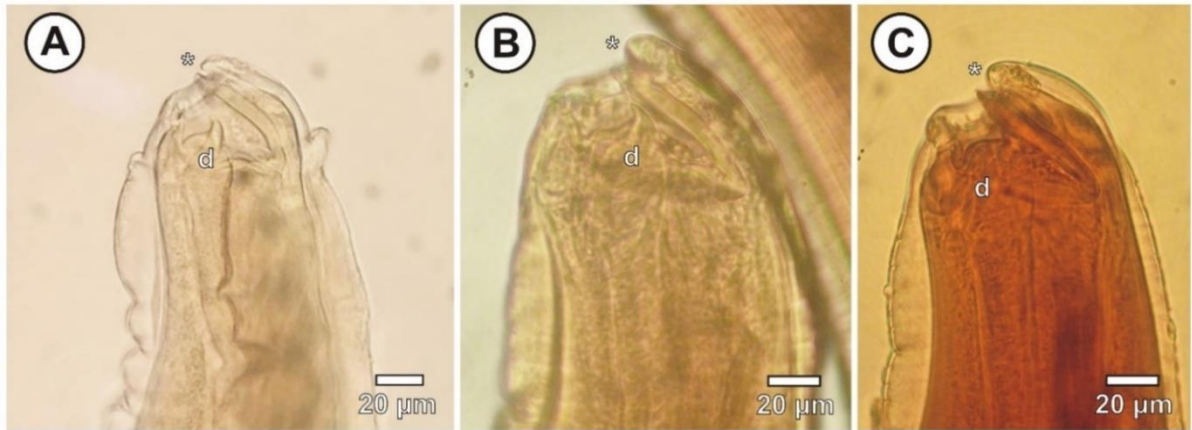




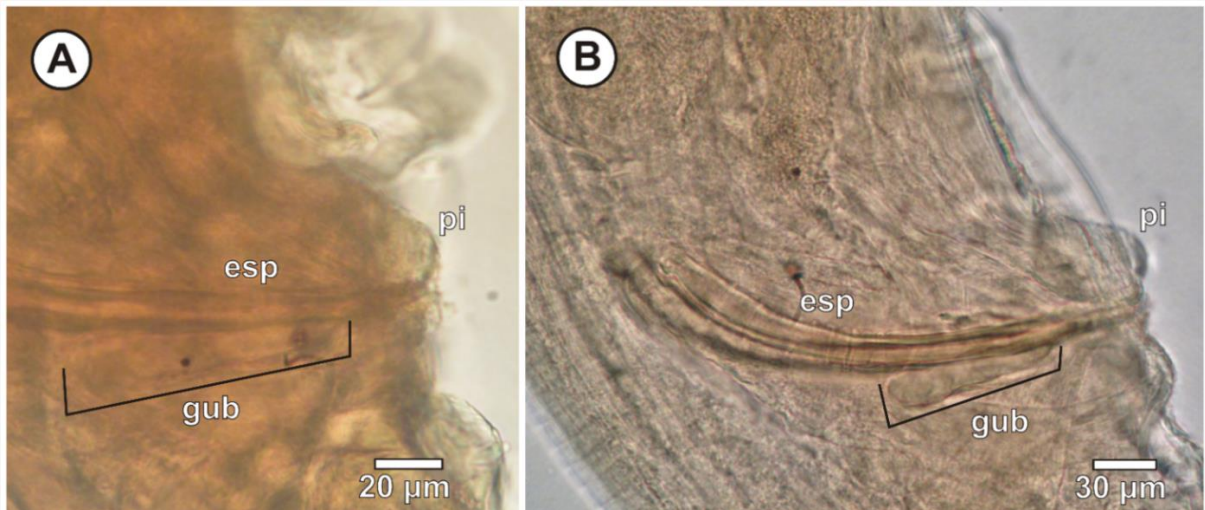
**Figura 9.** Fotomicrografias por microscopia eletrônica de varredura de *Pterygodermatites (Multipectines) cahirensis*. **A.** Cápsula bucal do macho, vista dorsal. **B.** Cápsula bucal do macho, vista ventral. **C.** Apófise e dentes peribucais (os asteriscos indicam os dentes peribucais). **D.** extremidade anterior do macho, vista ventral. **E.** projeções cuticulares em forma de espinho, vista dorsal. **F.** Projeções cuticulares em forma de espinho, vista ventral. Abreviações: an, anfídeo; ap, apófise, pcd, papila cefálica dorsal; pcv papila cefálica ventral; pld, papila labial dorsal; pll, papila labial lateral plv, papila labial ventral.



**Figura 10.** Fotomicrografias por microscopia eletrônica de varredura de *Pterygodermatites (Multipectines) cahirensis*. **A.** Cauda do macho, vista ventral. **B** Área rugosa, cauda do macho, vista ventral. **C.** Papila ímpar, vista ventral. **D.** Cauda do macho, vista lateral. **E.** Projeções cuticulares mediais pré cloacais, vista lateral (os asteriscos indicam as projeções mediais). **F.** projeções cuticulares em forma de espinho e projeções cuticulares mediais pré cloacais, vista ventral (os asteriscos indicam as projeções mediais) **G.** Cauda da fêmea, vista ventral. Abreviações: a, anus; ar, área rugosa; esp, espículo; pac, papila ad cloacal; pi, papila ímpar; ppc, papila pós cloacal.



**Figura 11.** Fotomicrografias de microscopia de luz de *P. (M) cahirensis*, do parátipo e voucher de *P.(M) cahirensis* (= *P. (M) pluripectinata*). **A.** Cápsula bucal de *P.(M) cahirensis* analisados no presente estudo. **B.** Cápsula bucal do parátipo CHIOC 35628 de *P.(M) cahirensis*. **C.** Cápsula bucal do voucher CHIOC 38123 de *P. (M) Cahirensis*. O asterisco indica a apófise e a letra d indicam os dentes esofagianos.



**Figura 12.** Fotomicrografias de microscopia de luz do parátipo e voucher de *P. (M) pluripectinata*. **A.** Região caudal do Parátipo vista lateral. **B.** Região caudal do Voucher vista lateral. Abreviações: esp, espículo; gub, gubernáculo; pi, papila ímpar.

## Comentários:

A espécie *Pterygodermatites (Multipectines) cahirensis* analisada no presente estudo possui a abertura da cápsula bucal subdorsal com uma coroa de dentes dorsalmente composta por dentículos e uma placa cuticular semilunar, denominada apófise, o número de espinhos pré vulvares varia entre 45 e 60; e as papilas caudais pedunculadas ao redor da cloaca são presentes, corroborando com o que Quentin (1969) estabeleceu como o padrão para o subgênero *Multipectines*. O subgênero *Pterygodermatites (Multipectines)* possui atualmente três espécies nominais, *P. (M) cahirensis* (Jägerskiöld, 1904), *P. (M) affinis* (Jägerskiöld, 1904) e *P. (M) pluripectinata* Hoppe, Lima, Tebaldi & Nascimento, 2010 (Baruš *et al.*, 1996; Hoppe *et al.*, 2010).

Uma das principais características usadas para diferenciação das espécies desse subgênero é a morfologia da capsula bucal (Jägerskiöld, 1909, Baruš, 1996). Os espécimes analisados no presente estudo se diferenciam de *P.(M) affinis* por possuírem o vestíbulo côncavo com três dentes esofagianos apresentando tamanhos semelhantes e a borda da apófise espessa e arredondada. A espécie *P.(M) pluripectinata* foi diferenciada das outras espécies do gênero pela ausência de gubernáculo e pela presença de papila ímpar.

Em consulta aos parátipos (espécime macho CHIOC 35628) e voucher (espécime macho CHIOC 38123) de *P. (M.) pluripectinata* depositados na CHIOC (Figuras 11 e 12), foi observada a presença de gubernáculo que mede 82 e 75 µm respectivamente, e a presença de uma papila ímpar mediana pré cloacal (Figura 12). A morfometria e morfologia de gubernáculo e morfologia da cápsula bucal, assim como a presença de papila ímpar pré cloacal estão de acordo com o descrito na espécie de *Pterygodermatites* analisada no presente estudo (Figuras 11 e 12). Com base nessas novas informações de parátipo macho e voucher observadas no presente estudo a espécie descrita por Hoppe *et al.* (2010) apresenta todos os caracteres pertencentes a *P. (M.) cahirensis* e, portanto, deve ser considerada um sinônimo da mesma.

**Superfamília: Ancylostomatoidea Chabaud, 1965**

**Família: Ancylostomatidae Nicoll, 1927**

***Ancylostoma buckleyi* Le Roux & Biocca, 1957**

**(Figuras 13-15)**

**Resumo taxonômico:**

**Localidade do Hospedeiro** Xerém -RJ (22° 35' 14" S - 43° 16' 05" O), Petrópolis (22° 26' 10" S - 43° 10' 29" O), Matias Barbosa (21° 55' 53" S - 43° 18' 52" O ; 22° 00' 08" S - 43° 16' 36" O) e Juiz de Fora (21° 47' 59" S - 43° 24' 04" O)

**Sítio de infecção:** Intestino

**Prevalência do parasitismo:** 26,3% (5 hospedeiros parasitados, 19 hospedeiros analisados)

**Intensidade média:** 8

**Abundância média:** 2,1

**Descrição Geral:**

Nematoides esbranquiçados, afilados em ambas as extremidades. Extremidade anterior curvada dorsalmente com a presença de três pares de dentes látero-ventrais e dois pares de dentes dorso laterais (Figuras 13A, B, 15A, B, C).

**Machos (N=5):**

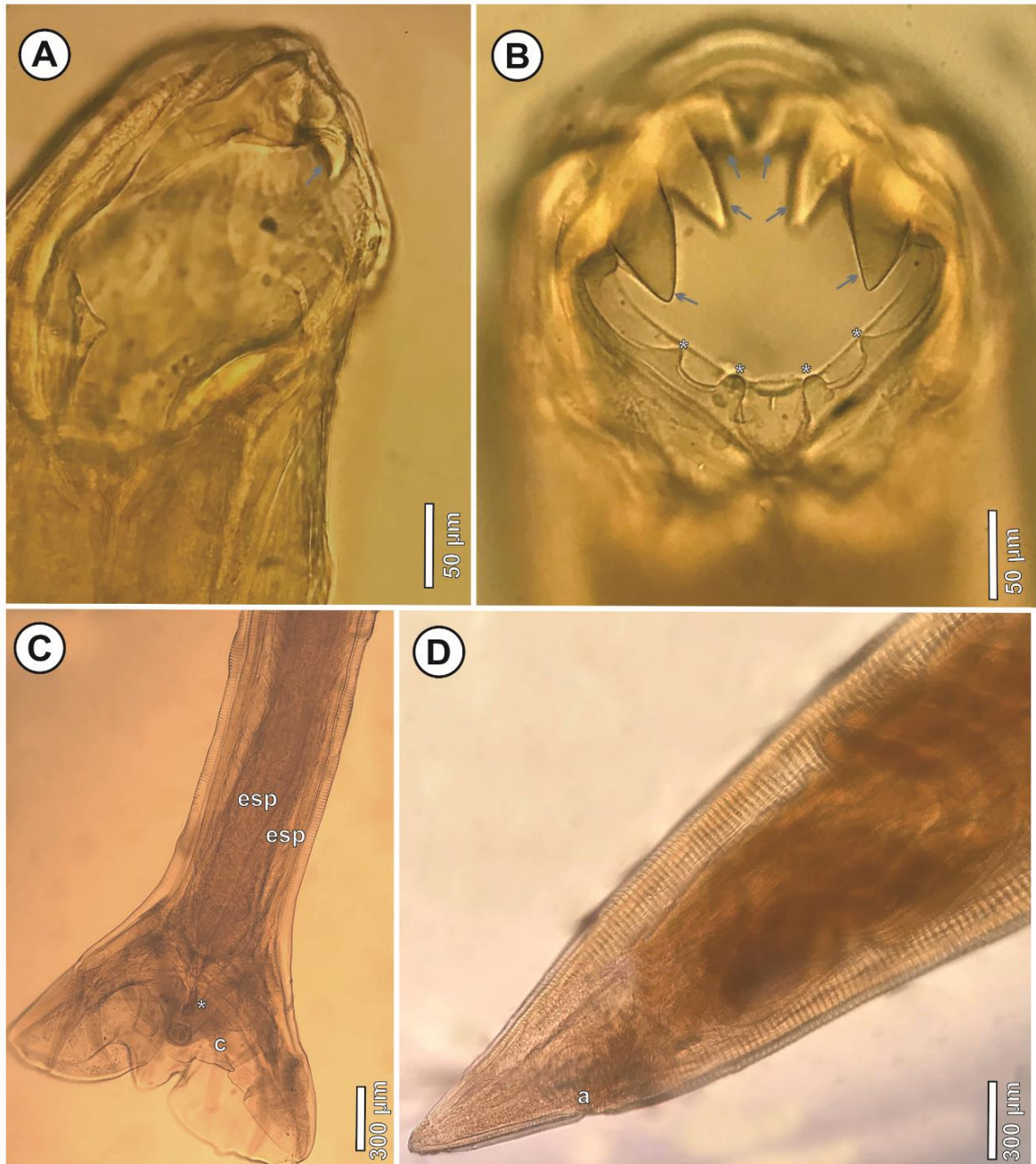
Comprimento total do corpo de 6,5–8,4 mm ( $7,3 \pm 0,98$ ) maior largura de 225–200 ( $212 \pm 12,5$ ), ao nível da junção esôfago intestinal. Cápsula bucal com comprimento de 138 - 150- ( $141 \pm 7,23$ ) e 75–112 ( $95 \pm 18,8$ ) de largura. Anel nervoso localizado entre 325–450 ( $391 \pm 62,9$ ) da extremidade anterior. Comprimento do esôfago 750–900 ( $800 \pm 86,6$ ). Abertura cloacal na ponta de um cone genital. Espículos alados filiformes e longos, medindo de 800–900 ( $850 \pm 50,0$ ). Bolsa copuladora bem desenvolvida (Figura 13C), composta por dois lóbulos simétricos, cada um possuindo um tronco ventral dividindo-se distalmente em dois raios ventrais: raio ventral anterior e raio ventral posterior. O raio látero ventral se subdivide os três raios do mesmo tamanho que se dividem próximo à base originando os raios: látero-ventral anterior, médio e posterior. Na base do tronco dorsal surgem os raios látero dorsais, que atingem a margem da bolsa copuladora. O raio dorsal se bifurca em

dois pequenos ramos com duas digitações (subdivisões) na sua extremidade. Cada lado da subdivisão do raio dorsal é tri digitado, no qual os ramos internos são evidentemente separados em duas bifurcações e o ramo externo não se bifurca (Figura 14 A-E). Gubernáculo presente medindo entre 75–100 ( $86 \pm 12,5$ ) (Figura 13C).

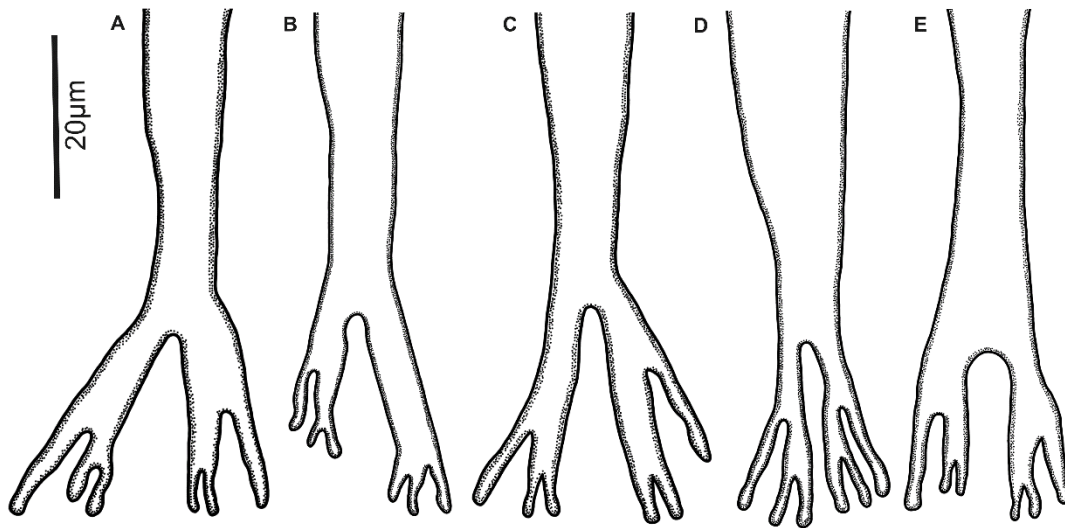
### **Fêmeas (N=5)**

Comprimento do corpo de 7,5–10,2 mm ( $8,9 \pm 1,16$ ), maior largura, 240–300 ( $274 \pm 27,9$ ) ao nível da junção esôfago intestinal. Cápsula bucal com comprimento entre 150-175 ( $159 \pm 10,4$ ) e 105-137 ( $118 \pm 12,4$ ) de largura (Figuras 13A,15A). Comprimento do esôfago 850–950 ( $880 \pm 44,7$ ). Anel nervoso localizado a 400–500 ( $460 \pm 54,7$ ) da extremidade anterior. Vulva localizada entre 3,9–4,2 mm ( $3,82 \pm 0,36$ ) da extremidade posterior (Figura 15 E). Ovos medindo entre 25-37 ( $31 \pm 6,27$ ) de comprimento e 25–30 ( $26 \pm 3,35$ ) de largura. Cauda medindo 162–200 ( $177 \pm 16,3$ ) (Figuras 13D, 15 D).



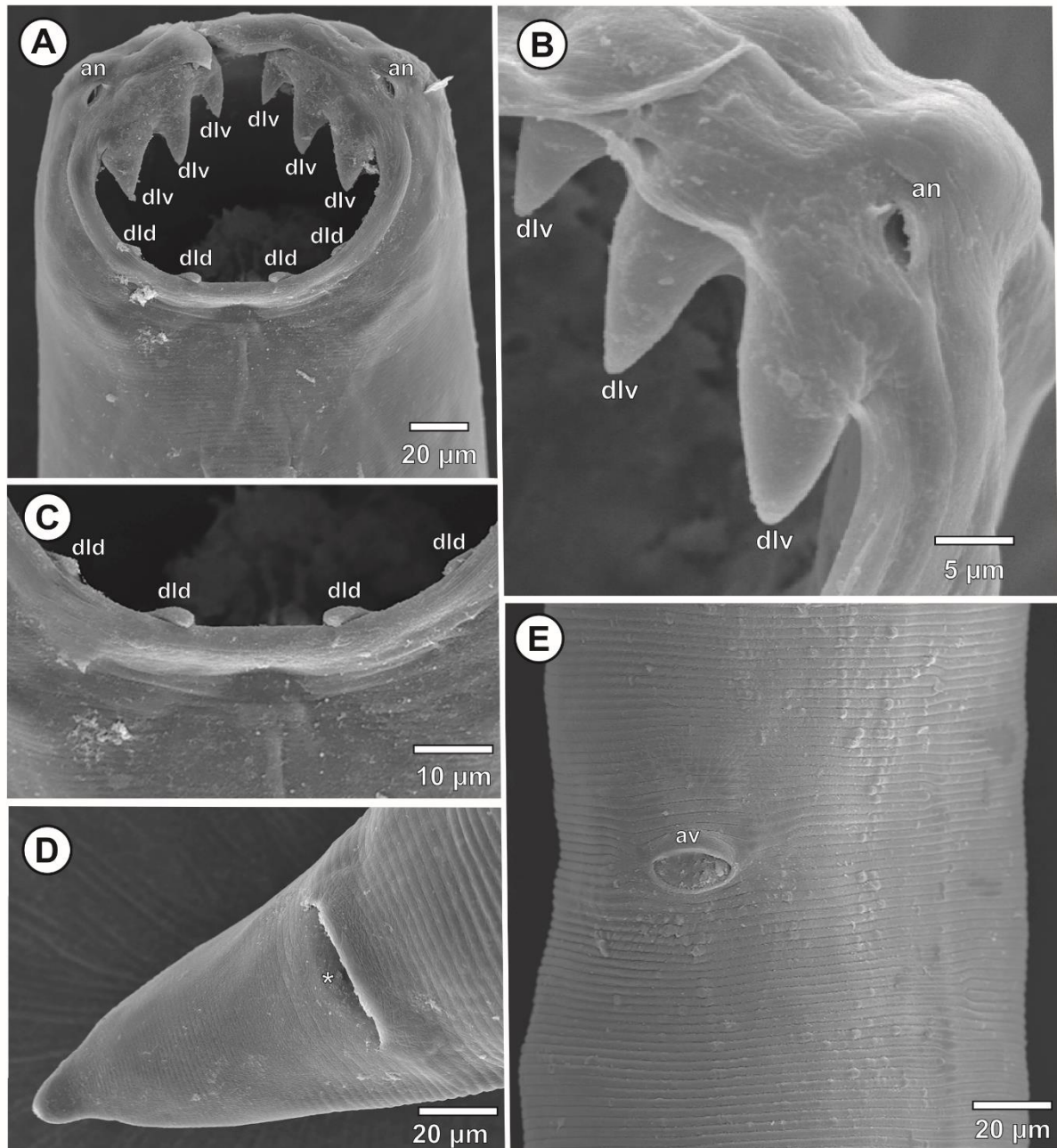


**Figura 13.** Fotomicrografias por microscopia de luz de *Ancylostoma buckleyi*. **A.** Cápsula bucal do macho, vista lateral. **B.** Cápsula bucal do macho, vista dorsal apresentando os dentes latero ventras (setas) e dentes latero dorsais(asterisco). **C.** Bolsa copuladora do macho, vista ventral (o asterisco indica o Gubernáculo). **D.** Cauda da fêmea, vista lateral. Abreviações: a, anus; c, cone genital; esp, espículo.



**Figura 14. A-E.** Desenhos da variação morfológica dos raios dorsais das bolsas copuladoras de cinco espécimes machos de *Ancylostoma buckleyi* analisados no presente estudo.





**Figura 15.** Fotomicrografias por microscopia eletrônica de varredura de *Ancylostoma buckleyi*. **A.** Cápsula bucal da fêmea, vista dorsal. **B.** Dentes latero ventrais, vista dorsal. **C.** Dentes latero dorsais, vista dorsal. **D.** Cauda da fêmea, vista ventral. (o asterisco indica a abertura anal). **E.** Abertura vulvar, vista ventral. Abreviações: av, abertura vulvar; dld, dente latero dorsal; dlv, dente latero ventral.

### Comentários:

O gênero *Ancylostoma* é caracterizado por possuir extremidade anterior curvada dorsalmente, capsula bucal profunda contendo de um a três pares de dentes ventrais na margem da abertura bucal. Fêmeas com a vulva na metade posterior do corpo. Espículos iguais e gubernáculo presente. No material analisado

no presente estudo, foi observado que a abertura bucal dos espécimes estava voltada para superfície dorsal do corpo, na capsula bucal de machos e fêmeas foi observada a presença de três pares de dentes latero ventrais e dois pares de dentes látero dorsais, que segundo Le roux & Biocca (1957) e Thacher (1971) são características exclusivas de *A. buckleyi*.

#### **4.2 Atualização da lista de helmintos parasitos de carnívoros silvestres no Brasil**

Abaixo estão listados os registros dos helmintos parasitos de carnívoros que foram publicados após a ultima atualização feita por Vieira *et al.* (2017), incluindo os dados dos trabalhos de Diesing (1850, 1851) e Rudolphi (1819) que não foram citados nos trabalhos de compilações anteriores (Vieira *et al.*, 2008, 2017) e os depósitos da CHIOC entres 2008 e 2019.

### **Filo Acanthocephala**

#### **Classe Archiacanthocephala**

#### **Orderm Oligacanthorhynchida**

#### **Família Oligacanthorhynchidae**

#### ***Neonicicola potosi* (Machado Filho, 1950)**

*Nasua nasua*, intestino grosso, Paraná (Moraes *et al.*, 2019) (CHIOC 38121)

#### ***Oligacanthorhynchus pardalis* (Westrumb, 1821)**

*Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775), Rio Grande do Sul, (Gallas & Silveira 2012) (CHIOC 37807)

#### ***Oncicola* sp.**

*Nasua nasua*, intestino delgado, Teresópolis – Rio de Janeiro (CHIOC 37740)

#### ***Oncicola canis* (Kaupp, 1909)**

*Cerdocyon thous*, intestino delgado, Piauí – Brasil (CHIOC 38443)

#### ***Oncicola venezuelensis* Marteau, 1977**

*Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758), *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) intestino delgado, Piauí. (Santos *et al.*, 2016) (CHIOC 38417)

#### ***Oncicola campanulata* (Diesing, 1851) (= *Echinorhynchus scampanulatus*)**

*Puma concolor*, (Linnaeus, 1771), *Panthera onca* (Linnaeus, 1758), *Leopardus pardalis*, *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775), *Leopardus (Oncifelis) geoffroyi* (d' Orbigyn & Gervais, 1844) intestino, Brasil (Diesing, 1851).

***Pachysentis* sp. (Travassos, 1917)**

*Procyon cancrivorus* (G. [Baron] Cuvier, 1798), intestino grosso, Teresopolis – RJ (CHIOC 37736)

*Galictis vitata* (Schreber, 1776), intestino grosso, Teresópolis – Rio de Janeiro (CHIOC35800 37761, 37763, 37754)

***Pachysentis gethi* (Machado Filho, 1950)**

*Galictis cuja* (Molina, 1782), Simão Pereira, Minas Gerais (CHIOC 38100)

***Pachysentis lauroi* Gomes, Amin, Olifers, Bianchi, Souza, Barbosa, Maldonado Jr.**

*Nasua nasua*, intestino delgado, Mato grosso do Sul. (Gomes *et al.*, 2019) (CHIOC 38565 a-b)

**Classe Palaeacanthocephala**

**Ordem Polymorphida**

**Família Centrorhynchidae**

***Centrorhynchus* sp.**

*Cerdocyon thous*, intestino, Rio Grande do Sul. (Ruas *et al.*, 2008)

**Filo Nematoda**

**Superfamília Ancylostomatoidea**

**Família Ancylostomatidae**

***Ancylostoma buckleyi* Le Roux & Biocca, 1957**

*Cerdocyon thous*, intestino, Mato grosso do Sul (Gomes *et al.*, 2015) (CHIOC 35869)

*Cerdocyon thous*, intestino delgado, Parque Nacional do Iguaçu, Paraná.  
(CHIOC 38108)

*Cerdocyon thous*, intestino, Piauí (CHIOC 38350)

***Ancylostoma braziliense* Gomes de Faria, 1910**

*Nasua nasua*, intestino delgado, Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (CHIOC 38106)

*Cerdocyon thous* intestino delgado, Parque Nacional do Iguaçu, Paraná  
(CHIOC 38107)

***Ancylostoma caninum* (Ercolani, 1859)**

*Cerdocyon thous*, intestino delgado Parque Nacional do Iguaçu, Paraná  
(CHIOC 38109).

*Cerdocyon thous*, *Pseudalopex gymnocercus* (Fischer,1766) intestino  
delgado, Rio Grande do Sul. (Ruas *et al.*, 2008).

***Ancylostoma tubaeforme* (Zeder, 1800) (= *Dochmius tubaeformis*)**

*Panthera onca* (Linnaeus, 1758), *Leopardus tigrinus*, *Leopardus (Oncifelis)*  
*geoffroyi* (d' Orbigyn & Gervais, 1844), intestino, Mato grosso Brasil (Diesing,  
1851)

***Bunostomum trigonocephalum* (Rudolphi, 1808) (= *Dochmius trigonocephalus*)**

*Cerdocyon thous*, *Chrysocyon brachyurus*, (Illiger,1815) intestino, Brasil  
(Diesing 1851)

***Uncinaria carini* Travassos, 1915**

*Cerdocyon thous*, intestino delgado, Parque Nacional do Iguaçu, Paraná  
(CHIOC 38127)

***Uncinaria bidens* Lent & Freitas, 1938.**

*Nasua nasua*, intestino delgado, Parque Nacional Do Iguaçu – Paraná  
(Moraes *et al.*,2019) (CHIOC 38126).

**Superfamilia Ascaridoidea**

**Família Ascarididae**

***Toxocara canis* (Werner, 1782) (= *Ascaris marginata*)**

*Cerdocyon thous*, intestino delgado, Brasil (Diesing 1851)

*Cerdocyon thous*, sítio de infecção não informado, Piauí (CHIOC 38358)

***Toxocara cati* (Schrank, 1788)**

*Leopardus colocolo* (Molina, 1782), *Leopardus tigrinus*, *Leopardus geoffroyi* (d'Orbigny & Gervais, 1844), *Puma yagouaroundi* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803) Estômago e intestino, Rio Grande do Sul (Gallas & Silveira, 2013)

***Toxocara alienata* (Rudolphi, 1819) (= *Ascaris alienata*).**

*Nasua nasua*, intestino, Brasil (Rudolphi, 1819)

*Nasua nasua*, intestino delgado, Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (CHIOC 38125)

**Superfamília Dioctophymatoidea**

**Família Dioctophymatidae**

***Dioctophyma renale* (Goeze, 1782)**

*Galictis cuja*, intestino, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (CHIOC 36763)

*Chrysocyon brachyuru*, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818), rim, Brasil (Diesing 1851)

**Superfamília Filarioidea**

**Família Onchocercidae**

***Dirofilaria immitis* (Moln, 1858)**

*Nasua nasua*, tecido subcutâneo, Goiânia, Goiás (CHIOC 35886).

**Superfamília Gnathostomatoidea**

**Família Gnathostomatidae**

***Gnathostoma spinigerum* (Levinsen, 1889) (= *Cheiracanthus robustus*)**

*Puma concolor*, estômago, Brasil (Diesing, 1851).

## Superfamília Metastrongyloidea

### Família Angiostrongylidae

#### ***Angiostrongylus vasorum* (Baillet, 1866)**

*Cerdocyon thous*, Pulmão, Parque Nacional Do Iguaçu, Paraná (CHIOC38110)

### Família Filaroididae

#### ***Filaroides milksi* Whitlock, 1956**

*Nasua nasua*, Pulmão, Parque Nacional Do Iguaçu, Paraná (CHIOC 38116).

#### ***Oslerus osleri* (Cobbold, 1876)**

*Lycalopex vetulus* (Lund, 1842), Pulmão, Belo Horizonte (Avelar *et al.*, 2013)

#### ***Oslerus (Anafilaroides) sp.***

*Puma yagouaroundi*, Pulmão, Rio de Janeiro (Corrêa *et al.*, 2019) (CHIOC 38585).

## Superfamília Physalopteroidea

### Família Physalopteridae

#### **Physalopteridae gen. sp.**

*Cerdocyon thous*, *Pseudalopex gymnocercus*, sítio de infecção não informado, Rio Grande do Sul (Ruas *et al.*, 2008).

#### ***Physaloptera sp.***

*Leopardus pardalis*, intestino grosso, Piauí (CHIOC 38357).

#### ***Physaloptera semilanceolata* Molin, 1860**

*Nasua nasua*, estômago, Parque Nacional do Iguaçu- Paraná (CHIOC 38122)

## Superfamília Rhabditoidea

### Família Strongyloididae

#### ***Strongyloides sp.***

*Cerdocyon thous*, *Pseudalopex gymnocercus*, intestino, Rio Grande do Sul (Ruas *et al.*, 2008).

***Strongyloides stercoralis* (Bavay, 1877).**

*Nasua nasua*, intestino delgado, Parque Nacional Do Iguaçu, Paraná (CHIOC 38124).

**Superfamília Strongyloidea**

**Família Strongylidae**

***Mammomonogamus dispar* (Diesing, 1851) (= *Sclerostomum dispar*)**

*Puma concolor*, traquéia, Brasil (Diesing 1851).

**Superfamília Trichinelloidea**

**Família Trichuridae**

***Calodium hepaticum* Brancoft, 1893**

*Cerdocyon thous*, *Pseudalopex gymnocercus*, sítio de infecção não informado, Rio Grande do Sul. (Ruas *et al.*,2008)

***Capillaria* sp.**

*Cerdocyon thous*, bexiga, Rio Grande do Sul. (Ruas *et al.*,2008).

*Cerdocyon thous*, Língua, Pará (Pinheiro *et al.*,2018).

***Baruscapillaria* sp.**

*Nasua nasua*, intestino delgado, Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (CHIOC 38114)

***Trichuris felis* (Diesing, 1851)**

*Leopardus tigrinus*, intestino, Brasil (Diesing 1851).

***Trichuris* sp.**

*Cerdocyon thous*, *Pseudalopex gymnocercus*, intestino grosso, Rio Grande do Sul. (Ruas *et al.*,2008).



## **Superfamília Trichostrongyloidea**

### **Família Molineidae**

#### ***Molineus barbaris* Cameron, 1936**

*Nasua nasua*, intestino delgado, Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (CHIOC 38117)

#### ***Molineus nasuae* Lent & Freitas, 1938**

*Nasua nasua*, intestino delgado, Parque Nacional Do Iguaçu, Paraná (Moraes *et al.*,2019) (CHIOC 38120).

#### ***Molineus* sp.**

*Nasua nasua*, intestino delgado, Parque Nacional Do Iguaçu – Paraná (CHIOC 38119).

*Cerdocyon thous*, intestino delgado, Piauí (CHIOC 38356).

#### ***Molineus Felineus* Cameron, 1923**

*Cerdocyon thous*, *Pseudalopex gymnocercus*, sítio de infecção não informado, Rio Grande do Sul. (Ruas *et al.*,2008)

*Nasua nasua*, intestino delgado, Parque Nacional Do Iguaçu, Paraná. (CHIOC 38118)

## **Superfamília Spiruroidea**

### **Família Spirocercidae**

#### ***Spirocerca lupi* (Rudolphi, 1819)**

*Cerdocyon thous*, intestino, Mato Grosso do Sul (CHIOC 35872).

## **Filo Platyhelminthes**

### **Classe Cestoda**

### **Subclasse Eucestoda**

### **Ordem Cyclophyllidea**



### **Cyclophyllidea gen. sp**

*Cerdocyon thous*, *Pseudalopex gymnocercus*, intestino delgado, Rio Grande do Sul. (Ruas *et al.*, 2008)

### **Familia Taeniidae**

#### ***Taenia crassipoda* Rudolphi, 1819 (= *Taenia crassicollis*)**

*Nasua nasua*, intestino, Brasil (Rudolphi, 1819)

*Nasua nasua*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus tigrinus*, intestino delgado, Brasil (Diesing, 1850).

### **Família Anoplocephalidae**

#### ***Atriotaenia sandgroundi* (Baer, 1935)**

*Nasua nasua*, intestino delgado, Parque Nacional do Iguaçu - Paraná (Moraes *et al.*, 2019) (CHIOC 38113)

### **Família Mesocestoididae**

#### ***Mesocestoides* sp.**

*Leopardus tigrinus*, intestino delgado, Rio Grande do Sul (CHIOC 37540).

### **Família Dilepididae**

#### ***Dipylidium caninum* (Linnaeus, 1758)**

*Cerdocyon thous*, intestino delgado, Parque Nacional do Iguaçu- Paraná (CHIOC 38115)

### **Ordem Pseudophyllidea**

### **Familia Diphyllbothriidae**

#### **Diphyllbothriidae gen. sp**

*Cerdocyon thous*, *Pseudalopex gymnocercus*, intestino delgado Rio Grande do Sul. (Ruas *et al.*, 2008)

***Spirometra* sp.**

*Cerdocyon thous*, *Pseudalopex gymnocercus*, intestino delgado, Rio Grande do Sul. (Ruas *et al.*, 2008).

***Spirometra decipiens* (Diesing, 1850) (= *Dibothrium decipiens*)**

*Puma concolor*, *Panthera onca*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus tigrinus*, intestino delgado (Diesing, 1850).

**Classe Trematoda**

**Ordem Digenea**

**Family Dicrocoeliidae**

***Athesmia heterolecithodes* (Braun, 1899)**

*Nasua nasua*, fígado, Parque Nacional do Iguaçu – Paraná (CHIOC 38111)

*Cerdocyon thous*, fígado, Parque Nacional do Iguaçu – Paraná (CHIOC 38112)

*Cerdocyon thous*, Fígado, Rio Grande do Sul. (Ruas *et al.*, 2008)

***Athesmia foxi* Goldberger & Crane, 1911**

*Chrysocyon brachyurus*, fígado, Campos Dos Goycatazes, Rio De Janeiro (Ederli *et al.*, 2018) (CHIOC 38867).

***Platynosomum illiciens* (Braun, 1901)**

*Leopardus wiedii* (Schinz, 1821), fígado, Rio Grande no Norte (CHIOC 37963).

**Família Diplostomidae**

***Podospathalum pedatum* (Diesing, 1850) (= *Hemistomum pedatum*)**

*Procyon cancrivorus*, intestino delgado, Brasil. (Diesing, 1850)

***Alaria clathrata* (Diesing, 1850) (= *Hemistomum clathratum*)**

*Pteronura brasiliensis* (Gmelin, 1788), intestino delgado, Mato Grosso  
(Diesing, 1850)

***Alaria alata* (Goeze, 1782)**

*Cerdocyon thous*, intestino delgado, Brasil (Diesing, 1850)

*Cerdocyon thous*, *Pseudalopex gymnocercus*, intestino delgado, Rio Grande  
do Sul. (Ruas *et al.*, 2008)

## 5 Discussão

### 5.1 Considerações taxonômicas

#### 5.1.1 *Subulura* n. sp.

O gênero *Subulura* Molin, 1860 (Ascaridida, Subuluridae) apresenta aproximadamente 55 espécies nominais, que parasitam principalmente aves, mas também com espécies descritas de répteis e mamíferos (Vicente *et al.*, 2000). Podemos separar as espécies de *Subulura* em espécies com espículos iguais e desiguais (Vicente *et al.*, 2000; Baruš *et al.*, 2016). Atualmente são conhecidas 16 espécies que ocorrem na região neotropical e possuem espículos iguais em tamanho e forma (Tabelas 3-5).

Das 16 espécies com machos possuindo espículos iguais em tamanho e forma que ocorrem na região neotropical, 11 espécies são registradas em aves: *Subulura brumpti* (Lopez-Neyra, 1922) descrita parasitando o intestino de *Gallus gallus* Linnaeus 1758 no estado de Minas Gerais; *S. strongylina* (Rudolphi, 1819) descrita parasitando o intestino de *Crypturellus* sp. e *Tinamus* sp. em localidade não especificada; *S. differens* Sonsino, 1890 descrita em *G. gallus* no estado do Piauí; *S. forcipata* (Rudolphi, 1819) parasitando o intestino de *Coccyzus melacoryphus* Vieillot, 1817 no Rio de Janeiro; *S. rudolphii* Santos 1970 foi descrita parasitando *Crotophaga ani* Linnaeus, 1758 no estado de Minas Gerais; *S. alfenensis* Pinto, 1968 foi descrita parasitando *Athene cunicularia* Molina, 1872 no estado de Minas Gerais; *S. allodapa* Creplin, 1853 descrita parasitando *Cariama cristata* Linnaeus, 1776 em Minas Gerais; *S. olympioi* Barreto, 1917 foi descrita parasitando *Crypturellus parvirostris* (Wagler, 1827) em Minas Gerais e em outras espécies de aves pertencentes a ordem Tinamiformes no Brasil; *S. suctoria* (Molin, 1860) foi descrita parasitando *Caprimulgus* sp. no Amazonas; *S. travassosi* Barreto, 1917 foi descrita parasitando *Malacoptila* sp. e em outras espécies de aves das ordens Galliformes e Piciformes; e *S. trogoni* Barreto, 1918 descrita parasitando o intestino de *Trogon viridis* Linnaeus, 1766 no estado do Rio de Janeiro (Yamaguiti, 1961; Barreto, 1918; Vicente *et al.*, 1995). Uma espécie é registrada em lagarto: *Subulura lacertilia* Vicente, Van Sluys, Fontes & Kiefer, 2003 descrita em *Eurolophosaurus nanuzae* Rodrigues, 1981 no estado de Minas Gerais, Brasil (Vicente *et al.* 2000), e

quatro espécies são registradas em mamíferos: *Subulura amazonica* Pereira & Machado Filho, 1968 e *Subulura interrogans* Lent & Freitas, 1935, ambos relatados originalmente parasitando o ceco de *Caluromys philander* Linnaeus, 1758, na localidade do Amazonas e do Rio de Janeiro respectivamente (Lent & Freitas, 1935; Pereira & Machado Filho, 1968); *Subulura lanigeri* Foster, 1939 descrita em *Caluromys philander* no Panamá; e *Subulura trinitatis* Wolfgang, 1951, descrita em *Caluromys philander* e *Didelphis marsupialis insularis* em Trindade Tobago (Foster, 1939; Wolfgang, 1951).

*Subulura* n. sp. é uma espécie que possui machos com espículos iguais e com 11 pares de papilas caudais, das quais 5 pares são pré cloacais, 2 pares ad cloacais e 4 pares pós cloacais (5:2:4) (Tabela 3). *Subulura* n. sp. se difere de todas as espécies do gênero que possuem machos com espículos iguais e 11 pares de papilas caudais, pela disposição dessas papilas em relação a abertura cloacal, sendo a única espécie do gênero que possui 5 pares de papilas pré cloacais e espículos iguais em tamanho e forma (Tabelas 3 e 5), quando comparado com as espécies que ocorrem em aves, reptéis e mamíferos.

Outras características também distinguem *Subulura* n. sp. de outras espécies do gênero. Das espécies descritas em hospedeiros mamíferos *Subulura* n. sp se difere das espécies *S. amazonica* e *S. interrogans* pela espessura das paredes da capsula bucal, que é relativamente mais espessa na espécie descrita no presente estudo. A posição do poro excretor também é outro carácter de diferenciação entre a nova espécie e as duas já citadas, pois na nova espécie ele é mais próximo da região anterior (Tabelas 3 e 4). O comprimento do corpo de *Subulura* n. sp. é similar ao de *S. amazonica*, entretanto *S. interrogans* possui um comprimento corporal consideravelmente menor do que as outras duas espécies (Tabelas 3 e 4). A cápsula bucal de *Subulura* n. sp. é maior que a cápsula de *S. interrogans*, porém tem tamanho similar à de *S. amazonica* (Tabelas 3 e 4). O comprimento do esôfago da nova espécie é mais curto do que em ambas as espécies, já o diâmetro bulbar é similar, sendo apenas um pouco maior do que *S. interrogans*. A cauda das fêmeas de *Subulura* n. sp tem um comprimento maior do que o registrado nas fêmeas de *S. interrogans* e *S. amazonica* (Tabela 4). Os espículos de *Subulura* n. sp são maiores do que os dos machos de *S. interrogans* porém possuem tamanho similar a *S. amazonica* (Tabela 3). As outras duas espécies que ocorrem em mamíferos na região neotropical, *S. trinitatis* e *S. lanigeri* também se diferenciam da nova espécie

por alguns caracteres. *Subulura trinitatis* possui o comprimento corporal menor do que de *Subulura* n. sp., os ovos também possuem comprimento e largura menores do que os ovos observados nas fêmeas da nova espécie (Tabela 4). A descrição original de *S. lanigeri* é incompleta em relação à algumas informações morfométricas, o que dificulta a comparação com alguns caracteres da nova espécie, porém os machos de *S. lanigeri* possuem espículos menores e a distribuição de papilas diferentes do observado no macho de *Subulura* n. sp (Tabela 3). Nos espécimes de *Subulura* n. sp. foi observada a presença de asas corporais laterais, tendo sido também observado por Lent & Freitas (1935) em espécimes machos de *S. interrogans*. A descrição original de *S. amazonica*, feita por Pereira & Machado Filho (1968), não menciona a presença de asas laterais em machos e fêmeas. O material tipo de *S. amazonica*, depositado na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC 30336, 30337 e 30338 a-r), foi consultado e de fato os espécimes analisados não possuem asas corporais laterais. Nas descrições originais de *S. trinitatis* e *S. lanigeri* não foi mencionado à presença ou ausência de asas laterais (Foster, 1939; Wolfgang, 1951).

Outra característica que diferencia os espécimes do presente estudo das espécies previamente registradas em mamíferos na região neotropical é o número e a disposição das papilas caudais nos machos. Nos machos analisados foram observados 11 pares de papilas, sendo 5 pares pré-cloacais, 2 pares ad-cloacais e 4 pares pós-cloacais, enquanto que nos machos de *S. amazonica* descritos por Pereira & Machado Filho (1968) são descritos 9 pares de papilas caudais, sendo 2 pares pré-cloacais, dois pares ad-cloacais e 5 pares pós-cloacais; nos machos de *S. interrogans* estudados por Lent & Freitas (1935), são registrados 12 pares de papilas caudais, quatro pares pré-cloacais, dois pares ad-cloacais e seis pares pós cloacais; nos machos de *S. trinitatis* e *S. lanigeri* também são descritos 11 pares de papilas caudais, porém a disposição dessas papilas são completamente diferentes das encontradas no material estudado, sendo 3 pares pré cloacais, 2 pares ad-cloacais e 6 pares pós cloacais em ambas as espécies. Em consulta ao holótipo e parátipos machos de *S. amazonica* depositados na CHIOC (CHIOC 30336, 30338f, 30338e, 30338i, 30338p, 30338h, 30339l) de fato o número de nove papilas caudais e suas posições descritas por Pereira & Machado Filho (1968) foi confirmado.

Das espécies que ocorrem em aves na região neotropical e que possuem espículos iguais, as espécies *S. differens*, *S. forcipata* e *S. rudolphi* se diferem dos

espécimes estudados pelo número de papilas caudais em número de 10 pares. Todas as outras espécies que ocorrem em aves exceto *S. trogoni* possuem 11 pares de papilas, cuja distribuição são 3 pares pré-clocais, 2 pares ad clocais e 6 pares pós clocais. *Subulura trogoni* possui um caráter único na cauda do macho, que é a presença de uma papila ímpar pós-cloacal. A única espécie que ocorre em um réptil no mundo é *S. lacertília* que possui, assim como a maioria das espécies, 11 pares de papilas clocais, porém com distribuição 4:2:5 (Tabela 5).

Algumas espécies deste gênero, principalmente as que ocorrem em aves possuem morfologia e morfometria semelhantes entre si (Tabela 5) e possivelmente devem existir sinonímias. Sendo assim, fica evidente que este gênero precisa passar por uma revisão taxonômica utilizando caracteres morfológicos e moleculares para definir a validade e a sinonímias de determinadas espécies, ou possíveis casos de espécies crípticas.

**Tabela 3.** Comparação entre as medidas dos machos obtidas do espécime de *Subulura n. sp.* e outras quatro espécies do gênero *Subulura* Molin, 1860, que ocorrem em mamíferos na região neotropical.

|  | <i>Subulura n. sp.</i><br>Presente estudo | <i>Subulura amazonica</i><br>Pereira & Machado Filho,<br>1968 | <i>Subulura interrogans</i><br>Lent & Freitas, 1935 | <i>Subulura trinitatis</i><br>Wolfgang, 1951 | <i>Subulura lanigeri</i><br>Foster, 1939 |
|--|---|---|---|--|--|
| Comprimento do Corpo (mm)                                    | 12,4                                      | 14-15,5   | 6,1   | 6,1-6,9                                      | 10,2                                     |
| Largura do Corpo   | 385-535                                   | 450-600   | 358   | 390  | 400                                      |
| Comprimento da cápsula bucal                                 | 32  | 49  | -   | 40   | 33                                       |
| Largura da Cápsula Bucal                                     | 52  | 38  | -   | 30   | 40                                       |
| Comprimento do Esôfago (mm)                                  | 1,25                                      | 1,40  | -   | 1,26-1,28                                    | 1,2                                      |
| Diâmetro Bulbar  | 240                                       | 225   | 200   | -  | -  |
| Presença ou Ausência de asas corporais                       | Presente                                  | Ausente   | Presente  | Não descrito                                 | Não descrito                             |
| Anel Nervoso   | 325                                       | 310   | -   | 240  | -  |
| Distância do Poro excretor em relação a extremidade anterior | 325                                       | 570   | -   | 360  | -  |
| Pares Papilas Caudais  | 11  | 9   | 12  | 11   | 11                                       |
| Distribuição das papilas (pre:ad:pós)                        | 5:2:4                                     | 2:2:5   | 4:2:6   | 3:2:6  | 3:2:6                                    |
| Distância da Ventosa em relação a extremidade posterior      | 1280                                      | 750   | -   | -  | -  |
| Comprimento da cauda com Espinho                             | 270                                       | 220   | 172   | -  | -  |
| Comprimento do espinho caudal                                | 50  | 66  | 86  | -  | -  |
| Comprimento dos espículos (mm)                               | 1,64                                      | 1,62  | 1,14  | 1,28-1,58                                    | 1,85                                     |
| Comprimento do Gubernáculo                                   | 200                                       | 200   | 168   | 165  | 215                                      |



Referências

Presente estudo

Pereira & Machado Filho  
(1968)

Lent & Freitas (1935)

Wolfgang (1951)

Foster (1939)

---

**Tabela 4.** Comparação entre as medidas das fêmeas obtidas dos espécimes de *Subulura* n. sp. e outras quatro espécies do gênero *Subulura* Molin, 1860 que ocorrem em mamíferos na região neotropical.

|  | <i>Subulura</i> . n. sp.<br>Presente estudo | <i>Subulura amazonica</i><br>Pereira & Machado Filho,<br>1968 | <i>Subulura</i><br><i>interrogans</i> Lent &<br>Freitas, 1935 | <i>Subulura trinitatis</i><br>Wolfgang, 1951 | <i>Subulura lanigeri</i><br>Foster, 1939 |
|--|---|---|---|--|--|
| Comprimento do corpo mm  | 18,5-20,9                                   | 18,25-21  | 11,5-12,75  | 13,5-17,8                                    | 16,2                                     |
| Largura do Corpo   | 455-835                                     | 600-750   | 400-500   | 680  | 600                                      |
| Comprimento Cápsula bucal  | 52  | 55  | 40  | 40   | -  |
| Largura da cápsula Bucal   | 50  | 37  | 28  | 30   | -  |
| Comprimento do Esôfago mm  | 1,26-1,27                                   | 1,56  | 1,52  | 1,5  | -  |
| Diâmetro bulbar  | 300   | 300   | 260   | 300  | -  |
| Asas laterais  | Presente                                    | Ausente   | -   | -  | -  |
| Distância do Anel Nervoso em<br>relação a extremidade anterior         | 365   | 328   | 310   | -  | -  |
| Distância do Poro excretor em<br>relação com a extremidade<br>anterior | -   | 600   | 550   | -  | -  |
| Comprimento da cauda com<br>espinho                                    | 1008  | 700   | 886   | 855-975                                      | -  |
| Comprimento do Espinho   | 50  | 66  | -   | -  | -  |
| Distância da vulva até a<br>extremidade anterior (mm)                  | -   | 9,1   | 5,5   | -  | -  |
| Largura do ovo   | 71  | 72  | 68  | 45   | -  |

|                    |                 |                          |                          |                 |               |
|--------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|
| Comprimento do Ovo | 86              | 87                       | 83                       | 68              | -             |
| Referências        | Presente estudo | Pereira & Machado (1968) | Lent & Freitas<br>(1935) | Wolfgang (1951) | Foster (1939) |

---

**Tabela 5.** Comparação morfométrica do espécime macho estudado no presente estudo com outras espécies do gênero *Subulura* Molin, 1860 que ocorrem na região neotropical em hospedeiros não mamíferos que apresentam espículos iguais em tamanho e forma.

|                                | <i>Subulura</i><br><i>n. sp.</i> | <i>S. alfenensis</i> | <i>S. allodapa</i> | <i>S. brumpti</i> | <i>S. differens</i> | <i>S. forcipata</i> | <i>S. olympioi</i> | <i>S. rudolphi</i> | <i>S. strongylina</i> | <i>S. suctoria</i> | <i>S. travassosi</i> | <i>S. trogoni</i>     | <i>S. lacertilha</i> |
|--------------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------------|-------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| Comprimento do corpo (mm)      | 12,4                             | 7,69–12,14           | 8,78–10            | 6,9-10            | 8,6                 | 10– 11              | 5,0-8,4            | 13,2               | 4,3-12                | 11,8-13,8          | 3,0-7,7              | 7,4                   | 2,31-4,93            |
| Largura do Corpo               | 385 - 535                        | 180-185              | 340-380            | 420               | 282                 | 226-346             | 411                | 290                | 308                   | 359                | 230-260              | 512                   | 180-250              |
| Comprimento Cápsula bucal      | 32                               | 30                   | 32-48              | -                 | 41                  | 37                  | 41                 | 20                 | 48                    | 50                 | 42                   | 45                    | 18-32                |
| Largura da cápsula Bucal       | 52                               | 18                   | 32-48              | -                 | 22                  | 37                  | 29                 | 50                 | -                     | 33                 | -                    | 38                    | -                    |
| Comprimento do Esôfago (mm)    | 1,25                             | 0,85                 | 1,33-1,69          | -                 | 0,92                | 1,2-1,4             | 0,89               | 1,3                | -                     | 1,2                | 1,0                  | -                     | 0,84-0,92            |
| Anel Nervoso                   | 325                              | 215                  | 350-370            | -                 | -                   | 249-286             | -                  | 180                | -                     | -                  | 254                  | 344                   | 200-245              |
| Distância do Poro excretor     | 325                              | 715                  | 480–530            | -                 | -                   | 449-533             | 465                | 410                | 465                   | 420                | 381                  | 620                   | 200-245              |
| Papilas caudais (pre:ad:pós)   | 11 (5:2:4)                       | 11 (3:2:6)           | 11 (3:2:6)         | 11 (3:2:6)        | 10 (3:2:5)          | 10 (3:2:5)          | 11 (3:2:6)         | 10 (4:1:5)         | 11 (3:2:6)            | 11 (3:2:6)         | 11 (3:2:6)           | 11 (3:2:6)<br>1 ímpar | 11 (4:2:5)           |
| Comprimento dos espículos (mm) | 1,58 – 1,64                      | 0,5                  | 0,9-1,1            | -                 | 1,0                 | 0,74-0,76           | 0,89               | 0,76               | 1,1                   | 1,1                | 1,7                  | -                     | 0,63-0,75            |

|                            |                 |              |                |                              |                |                 |                |               |                 |                                       |                |                |                              |
|----------------------------|-----------------|--------------|----------------|------------------------------|----------------|-----------------|----------------|---------------|-----------------|---------------------------------------|----------------|----------------|------------------------------|
| Comprimento do gubernáculo | 200             | -            | 99             | -                            | 101            | 133-166         | 127            | 120           | 169             | 127                                   | 211            | 228            | 110-140                      |
| Referências                | Presente estudo | Pinto (1968) | Barreto (1918) | Vicente <i>et al.</i> (1995) | Barreto (1918) | Rudolphi (1819) | Barreto (1918) | Santos (1970) | Rudolphi (1819) | Barreto (1918); Vicente <i>et al.</i> | Barreto (1918) | Barreto (1918) | Vicente <i>et al.</i> (2000) |

---

### 5.1.2 *Pterygodermatites (Multipectines) cahirensis*

O gênero *Pterygodermatites* foi proposto por Wedl (1861 *in* Quentin, 1969) ao descrever a espécie *Pterygodermatites plagiostoma* Wedl, 1861, entretanto Willemoes-Suhm (1869 *in* Quentin, 1969) observou que esta espécie apresentava estruturas semelhantes ao gênero *Rictularia* Frölich, 1802, considerando esses gêneros como sinônimos (Quentin, 1969). Quentin, (1969) estudando nematóides do gênero *Rictularia*, observou que havia diferenças significativas entre *Rictularia* e *Pterygodermatites*, que justificam a separação entre as espécies dos gêneros, assim como estabeleceu padrões morfológicos de boca e de cauda de machos para diferenciação entre esses dois gêneros. A principal diferença entre esses dois gêneros é a abertura oral que em *Rictularia* é totalmente dorsal e transversal e a presença de um dente orofaríngeo. Em *Pterygodermatites* a abertura oral é apical ou subdorsal (inclinada dorsalmente), mas nunca totalmente dorsal, com a presença de três dentes orofaríngeos bem desenvolvidos; e a abertura oral circundada por denticulos. Quentin (1969) ainda propôs a separação de espécies desse gênero em cinco subgêneros, *Pterygodermatites (Paucipectines)*, *Pterygodermatites (Neopaucipectines)*, *Pterygodermatites (Pterygodermatites)*, *Pterygodermatites (Mesopectines)* e *Pterygodermatites (Multipectines)*. Esta divisão foi baseada em características morfológicas tais como: Abertura bucal, dentes peribucais, números de espinhos e disposição de papilas caudais nos machos (Tabela 6).

O subgênero *Pterygodermatites (Multipectines)* atualmente é composto por três espécies nominais: *P. (Multipectines) affinis* Jägerskiöld, 1904 e *P. (Multipectines) cahirensis* Jägerskiöld, 1904 e *P. (Multipectines) pluripectinata*, Lux Hoppe, Araújo de Lima, Tebaldi & Nascimento, 2010 (Baruš *et al.*, 1996; Hoppe *et al.*, 2010) (Tabelas 7 e 8).

*Pterygodermatites (Multipectines) affinis* (= *Rictularia affinis*) e *P. (Multipectines) cahirensis* (= *Rictularia cahirensis*) foram descritos por Jägerskiöld (1904) parasitando *Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758 e *Felis catus* Linnaeus, 1758 respectivamente, no Sudão e no Egito. *Pterygodermatites (Multipectines) pluripectinata* foi descrito por Hoppe *et al.* (2010) parasitando *C. thous* na Paraíba (Jägerskiöld, 1909; Hall, 1913 & Hoppe *et al.*, 2010).

**Tabela 6.** Principais caracteres diagnósticos dos subgêneros de *Pterygodermatites*, de acordo com Quentin, (1969).

| Subgêneros                    | Grupos de Hospedeiros   | Abertura Oral  | Dentes peribucais   | Números de espinhos pré vulvares | Disposição de Papilas caudais                  |
|-------------------------------|---|--|---|----------------------------------|--|
| <i>P. (Paucipectines)</i>     | Cricetidae, Microtidae e Sciuridae                              | Abertura oral em posição apical.   | Dentículos com formato regular em cume e sem espaçamento entre eles. Ausência de apófise                    | 29 -39                           | Papilas caudais latero ventrais laterais 1-4-8 |
| <i>P. (Neopaucipectines)</i>  | Morcegos europeus, roedores da Etiópia e Lêmures de Madagascar. | Abertura oral em posição sub-dorsal.   | Dentículos com formato regular em cume e sem espaçamento entre eles. Ausência de apófise                    | 34-38                            | Papilas caudais laterais 1-4-8                 |
| <i>P. (Pterygodermatites)</i> | Morcegos insetívoros do norte da África e região mediterrânea   | Abertura oral claramente em posição dorsal com uma coroa de dentículos irregulares.  | Dentículos peribucais com espaçamento de forma irregular. Ausência de apófise                               | 40-46                            | Disposição das papilas não conhecida.          |
| <i>P. (Mesopectines)</i>      | Roedores, Carnívoros e primatas na África e Ásia                | Abertura oral dorsal, dentículos ao redor da abertura oral de tamanho regular, em algumas espécies podendo ocorrer uma placa semilunar (apófise) na posição ventral. | Dentículos peribucais alternam em formato pontiagudo e em cumes. Apófise presente.                          | 37-51                            | Papilas caudais em duas fileiras subventrais.  |
| <i>P. (Multipectines)</i>     | Mustelídeos, Felinos e canídeos.                                | Abertura oral dorsal, com coroa de dentes dorsalmente composta por dentículos e ventralmente possui uma placa semilunar (apófise).                                   | Dentículos peribucais apresentam formato pontiagudo na parte ventral, formato regular e presença de apófise | 47- 58                           | Papilas pedunculadas redor da cloaca.          |

**Tabela 7.** Dados morfométricos e morfológicos utilizados na diagnose dos machos das espécies de *Pterygodermatites* (*Multiplectines*)

| Características  | <i>P. (M) cahirensis</i> |                        |                         | <i>P. (M) affinis</i> |                               |                                 | <i>P.(M) pluripectinata</i>   |
|--|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
|  | Presente estudo          | Jägerskiöld,<br>(1909) | Young & Pence<br>(1979) | Jägerskiöld<br>(1909) | Baruš <i>et al.</i><br>(1996) | Scioscia <i>et al</i><br>(2016) | Hoppe <i>et al.</i><br>(2010) |
| Comprimento Total do corpo (mm)                              | 5,5-7,9 (6,88 ± 0,82)    | 4,8                    | 7,8-11,6 (9.64)         | 7 - 8,5               | 5,05 – 7,02                   | 7,4 (2,3–12,75)                 | 8,7                           |
| Largura do Corpo   | 200 - 275 (246 ± 27,51)  | 176 – 200              | 236 - 375 (314)         | 240 -304              | 320 – 480                     | 243 (150 – 315)                 | 257                           |
| Comprimento da Cápsula bucal                                 | 35 - 42,5 (37,5 ± 3,16)  | -                      | 42-57 (52)              | -                     | -                             | 47,3 (35 – 55)                  | 33                            |
| Largura da cápsula Bucal                                     | 25 - 35 (30 ± 4,18)      | -                      | 12-43 (29)              | -                     | 32-42                         | 35 (25 – 39)                    | 32                            |
| Número de dentes peribucais                                  | 3 - 5                    | -                      | 5-6                     | -                     | 4 – 5                         | 5 - 6                           | 3                             |
| Estudo da morfologia da Cápsula bucal                        | Sim                      | Sim                    | não                     | Sim                   | Sim                           | Sim                             | Não                           |
| Comprimento do Esôfago                                       | 1,8 – 2,3 (2,07 ± 0,21)  | 1360                   | -                       | 2,2- 2,4              | -                             | 1,1 (900 – 1460)                | -                             |
| Esôfago muscular   | 275 - 350 (311 ± 25,7)   | -                      | 272-442 (399)           | -                     | -                             | 285                             | 376                           |
| Esôfago glandular (mm)                                       | 1,1- 2,0 (1,69 ± 0,36)   | -                      | 1,5-2,8 (2.19)          | -                     | -                             | 615                             | 2,1                           |
| Distância do anel Nervoso em relação a extremidade anterior. | -                        | 100                    | 204-412 (308)           | 220 – 240             | -                             | 160                             | 162                           |
| Espinhos totais  | 80 - 108 (100,3 ± 10,41) | 90 – 130               | 89-115 (105)            | -                     | 117-130                       | 112 (107 – 120)                 | 105                           |
| Distância do poro excretor em relação a extremidade anterior | -                        | -                      | 289-453(398)            | -                     | -                             | -                               | -                             |



|  |                              |     |                             |         |         |         |         |
|--|------------------------------|-----|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Comprimento do gubernaculo                                       | 72,5 - 87,5 (81,2<br>± 6,47) |     | 53-99 (78) x 14-<br>25 (19) | -       | 55-95   | -       | Ausente |
| Comprimento do espiculo Direito                                  | 235 - 300 (269 ±<br>26,4)    | 169 | 170-339 (216)               | 220     | 190-220 | 223,4   | 253     |
| Comprimento do espiculo esquerdo                                 | 195 - 220 (208 ±<br>10,37)   | 169 | 170-339 (216)               | 230     | 190-220 | 223,4   | 253     |
| Número Projeções cuticulares ventrais                            | 8                            | -   | -                           | -       | 8 – 9   | 8 – 9   | 8       |
| Número de pares de papilas caudais                               | 10 e 1 ímpar                 | 10  | 8 - 9                       | -       | 10      | 9       | 10      |
| Disposição de papilas caudais (Pré: ad +<br>ímpar :pós cloacais) | 2:1 +1: 7                    | -   | 3: 5:6                      | -       | -       | 3 :0: 6 | 3:0:7   |
| Comprimento da cauda   | 235 - 300 (269 ±<br>26,4)    | 140 | 213-380 (270)               | 200-224 | 320-570 | 235     | -       |

---

**Tabela 8.** Dados morfométricos e morfológicos utilizados na diagnose das fêmeas das espécies de *Pterygodermatites* (*Multipectines*).

| Características  | <i>P. (M) cahirensis</i>      |                        |                         | <i>P. (M) affinis</i> |                               |                                  | <i>P. (M) pluripectinata</i>  |
|--|-------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
|  | Presente estudo               | Jägerskiöld,<br>(1904) | Young & Pence<br>(1979) | Jägerskiöld<br>(1904) | Baruš <i>et al.</i><br>(1996) | Scioscia <i>et al.</i><br>(2016) | Hoppe <i>et al.</i><br>(2010) |
| Comprimento Total do corpo                                     | 10,7-16,7 (13,7±<br>1,94)     | 13,5 - 20,5            | 10,5-23,5               | 13,8 (9,4 – 20,95)    | 10,5 - 13,5                   | 11,6– 20,4 (16,81)               | 15,7                          |
| Largura do Corpo   | 280 - 350 (308 ±<br>23,17)    | 275 – 400              | -                       | 328 (165 – 475)       | 272 - 320                     | 324-574 (560)                    | 294                           |
| Comprimento da Cápsula bucal                                   | 50 - 35 (41,6 ±5,61)          | -                      | -                       | 63 (60 – 75)          | -                             | 48-74 (60)                       | 38                            |
| Largura da cápsula Bucal                                       | 32,5 - 42,5 (36,17 ±<br>4,65) | -                      | 79 – 99                 | 41 (38 – 45)          | -                             | 26-51 (39)                       | 28                            |
| Número de dentes peribucais                                    | 3 - 5                         | -                      | 3 – 5                   | 5 - 6                 | -                             | 3 – 5                            | 3 d                           |
| Estudo da morfologia da Cápsula bucal                          | Sim                           | sim                    | Não                     | sim                   | Sim                           | Sim                              | não                           |
| Comprimento total do Esôfago                                   | 2,3 – 2,9 (2,5±<br>0,25)      | 3,0 - 4,0              | -                       | 2,3 (1,6 – 2,9)       | 2,2 - 2,6                     | -                                | -                             |
| Comprimento do esôfago muscular                                | 300 - 425 (371,6 ±<br>57,3)   | -                      | -                       | 353 (250 – 415)       | -                             | 403-596 (488)                    | 388                           |
| Comprimento do esôfago glandular                               | 1,8 – 2,5 (2.18 ±<br>0,25)    | -                      | -                       | 2,1 (1,4 – 2,5)       | -                             | 2,1-3,7                          | 2,53 mm                       |
| Distância do anel Nervoso em relação a<br>extremidade anterior | 175 - 300 (226,6 ±<br>42,06)  | 244 – 312              | -                       | 353 (250 – 415)       | 240 - 288                     | 268-427 (321)                    | 199                           |
| Espinhas totais  | 97 -135 (119,5 ±<br>14,2)     | -                      | 119-137                 | 132                   | 126- 135                      | 120-138 (129)                    | 116–150                       |
| Espinhas pré vulvares  | 45 - 60 (52 ± 5,59)           | -                      | 50-69                   | 57 (51 - 61)          | 46-52                         | 46-54 (52)                       | 48–60                         |

|  |                           |           |          |                |           |                |      |
|--|---------------------------|-----------|----------|----------------|-----------|----------------|------|
| Espinho Pós vulvares   | 48 - 80 (67,5 ± 14,2)     |           | 67-82    | 75 (70 – 79)   | -         | 68-89 (79)     | -    |
| Distância do poro excretor em relação a extremidade anterior | -                         | -         | -        | -              | -         | 359-544 (468)  | -    |
| Distância da vulva até a extremidade anterior (mm)           | 3,0 – 6,2 (3,86 ± 1,20)   | 2,8 - 3,9 | -        | -              | 2,2 - 3,0 | 3.1-4.2 (3.78) | -    |
| Largura do ovo   | 22,5 - 27,5 (23,6 ± 3.13) | 24 - 26   | 27-33    | 26,7 (25 – 29) | 260- 280  | 28-33 (30)     | 28,5 |
| Comprimento do Ovo   | 27,5 - 42 (30,6 ± 3,82)   | 36 – 38   | 37-44    | 36,2 (35 – 38) | 39 – 42   | 36-43 (40)     | 38,2 |
| Cauda  | 145 - 250 (220 ± 39,04)   |           | 320- 570 | -              | -         | -              | 194  |

---

As descrições originais de *Pterygodermatites (Multipectines) affinis*, *P. (Multipectines) cahirensis* e *Pterygodermatites (Multipectines) pluripectinata* carecem de detalhamento de algumas características morfológicas importantes, como a disposição exata de papilas caudais presente na cauda dos machos, a morfologia da cápsula bucal; e de mais estudos morfométricos, uma vez que a variação morfométricas das estruturas corpóreas dessas espécies em alguns casos são similares.

Gibbs (1957) após examinar espécimes fêmeas de *Pterygodermatites* sp. parasitando *Vulpes* sp, comparou os espécimes coletados por ele com as descrições de *P. (M.) affinis*, *P. (M.) carihenses* e *P. (M.) splendida*, considerada por Baruš *et al.* (1996) como sinônimo de *P. (M.) affinis* e, a partir de caracteres morfométricos como comprimento total, tamanho de esôfago posição da vulva e números de espinhos pré vulvares, concluiu que estas espécies são sinônimos de *P. (M.) cahirensis*. Young & Pence (1979) fizeram a redescrição de *P. (M.) carihenses* parasitando coiotes e *Lynx rufus* (Schreber, 1777) (Lince), no Oeste do Texas, e corroboraram com o afirmado por Gibbs (1957). Entretanto, ambos estudos levaram em consideração apenas os dados morfométricos dessas espécies. Porém, apesar de haver similaridade na morfometria de algumas estruturas corporais, Baruš *et al.* (1996) afirmam que a morfologia de *P.(M) cahirensis* e *P. (M.) affinis* justifica a separação em duas espécies distintas, além de considerar *P. (M.) splendida* como uma possível subespécie de *P. (M.) affinis*, portanto sinônimo da mesma pela morfologia de capsula bucal ser semelhante.

Ao estudar outras fontes relevantes que pudessem diferenciar as espécies citadas acima, poucos autores se atentaram para o detalhamento das características de papilas caudais dos machos (Young & Pence, 1969; Scioscia *et al.*, 2016; Quentin,1969) e da morfologia de capsula bucal (Jägerskiöld,1909; Baruš *et al.*,1996; Scioscia *et al.*,2016) que Jägerskiöld (1909) cita como imprescindível para a correta identificação dessas espécies.

Baruš *et al.* (1996) analisou mais detalhadamente a morfologia de *P. (M.) affinis* parasitando *Vulpes vulpes*, popularmente conhecido como raposa vermelha. Com base em diferenças na morfologia e na estrutura da região cefálica e na forma da cápsula bucal, eles concluíram que as espécies *P. (Multipectines) affinis* e de *P. (M.) cahirensis* são espécies distintas, em discordância com o afirmado por Gibbs (1957).

Baruš *et al.* (1996) usaram como critério de separação entre essas duas espécies a morfologia da cápsula bucal. Em *P. (M.) affinis* o vestíbulo (espaço que forma entre a ponta da apófise e a borda anterior ventral da abertura bucal) é convexo, a apófise é unida à parte superior esclerotizada da parede do vestíbulo nitidamente na direção dorsal e possui borda afilada, excedendo. Ao contrário, em *P. (M.) cahirensis* o vestíbulo é côncavo e a apófise tem borda espessa e arredondada.

Jägerskiöld (1909) também chamou a atenção para o fato de que existe uma outra diferença entre essas espécies, que é a forma dos dentes que saem do fundo do vestíbulo o que também podem ser denominados dentes esofagianos. Este autor descreveu que em *P. (M.) affinis* o dente dorsal é sempre longo e que se projeta na direção apical, e que os dois dentes subventrais adjacentes ao apical e menores do que ele, sendo também pontiagudos. Em contraste, em *P. (M.) cahirensis* existem 3 dentes esofágicos, todos com comprimentos e formas quase idênticas, e eles são mais curtos do que os existentes em *P.(M.) affinis*. Baruš *et al.* (1996) confirma essa diferença na morfologia e tamanho dos dentes esofágicos como um caráter de separação entre essas espécies.

Uma terceira espécie de *P. (Multipectines)* foi analisada por Baruš *et al. et al.* (1996): *P. (M) splendida* (Hall, 1913). Porém, este autor afirma que o caráter utilizado por Hall (1913) para diferenciar a nova espécie descrita de *P.(M) affinis* e *P.(M.) cahirensis*, que é a ponta da cauda da fortemente curvada dorsalmente. Ao analisarmos a descrição de *P. (M.) splendida* feita por Hall (1913), verificamos que a representação gráfica da cauda da fêmea aparenta ser um artefato de fixação, pois nematoides coletados vivos e fixados com líquido fixador em temperatura ambiente costumam apresentar essa deformação. Baruš *et al.* (1996) afirma que essa espécie possivelmente seja uma subespécie de *P. (M.) affinis*, por apresentar semelhanças na morfologia da capsula bucal.

Mais recentemente Hoppe *et al.* (2010) descreveram *Pterygodermatites (Multipectines) pluripectinata* Hoppe, R.C. Lima, J.H. Tebaldi & Nascimento parasitando *Cerdocyon thous* no estado da Paraíba. Os autores utilizaram como caráter de diferenciação das outras duas espécies do subgênero a ausência de uma papila ímpar na borda anterior da cloaca, que é demonstrada por Quentin (1969) em *P. (Multipectines) affinis*. Porém essa papila ímpar não é relatada nos poucos estudos morfológicos de espécies desse subgênero (Young & Pence 1969; Baruš *et al.*,1996; Scioscia *et al.*,2016;), apenas por Quentin (1969) e se difere *P. (M.)*

*cahirensis* pela morfologia da cauda e dimensões dos espículos. Entretanto, Hoppe *et al.* (2010) não deixam claro quais são as diferenças na morfologia das caudas dos machos dessas espécies. Ao estudar o material depositado na coleção observamos que a espécie descrita por Hoppe *et al.* (2010) apresenta todos os caracteres pertencentes a *P. (M.) cahirensis* e, portanto, deve ser considerada um sinônimo da mesma.

Os espécimes analisados no presente estudo possuem características de cápsula bucal que se semelham às de *P. (M.) cahirensis* de acordo Baruš *et al.* (1996), por apresentarem o vestíbulo da capsula bucal côncavo, por possuírem a apófise na margem ventral da abertura bucal espessa com a borda arredondada, pela a presença de 3 dentes esofagianos de tamanhos similares e semelhanças morfométricas (Tabelas 8 e 9). Entretanto, Baruš *et al.* (1996) não estudaram de forma detalhada a morfologia da cauda dos machos, não deixando claro se existe ou não uma papila ímpar na borda anterior da abertura cloacal.

Analisando os artigos publicados até o presente estudo referentes a espécies do gênero (Young & Pence, 1969; Baruš *et al.*, 1996; Scioscia *et al.*, 2016) podemos observar que não há um consenso sobre o padrão de distribuição das papilas na cauda nos machos. No material analisado no presente estudo existe uma papila ímpar na borda anterior da cloaca, assim como o demonstrado por Quentin (1969) em *P. (M.) affinis*, porém os espécimes possuem morfologia da cápsula bucal e caracteres morfométricos semelhantes a *P. (M.) cahirensis* estudados por Baruš *et al.* (1996). Porém, na descrição original de *P. (M.) cahirensis* feita por Jägerskiöld (1909), o autor menciona a presença de uma protuberância na região cloacal, entre dois sulcos laterais. O mesmo foi observado em MEV nos espécimes de *P. (M.) cahirensis* do presente estudo, juntamente com uma papila ímpar na borda anterior da cloaca, que é difícil visualização em microscopia de luz. Estas evidências nos levam a acreditar que devido a inexistência de recursos de microscopia eletrônica de varredura ou mesmo aos recursos modernos da microscopia de luz, não foi possível a Jägerskiöld (1909) um melhor detalhamento da região peri-cloacal de *P.(M.) cahirensis*.

### 5.1.3 *Ancylostoma buckleyi* Le Roux & Biocca, 1957

Os principais gêneros da família Ancylostomatidae Looss, 1905 são *Ancylostoma* Dubini, 1843 e *Necator* Stiles, 1903 que se diferenciam pela forma das estruturas cuticulares presentes na cápsula bucal (Xie *et al.*, 2017). O gênero *Ancylostoma* possui diversos registros de parasitismo em mamíferos no mundo, contando atualmente com 14 espécies nominais (Xie *et al.*, 2017). No Brasil já foram registradas em canídeos e felídeos silvestres, *A. bidens* (Molin, 1861), *A. braziliense* Faria, 1910, *A. caninum* (Ercolani, 1859), *A. dudenale* (Dunine, 1843), *A. pluridentatum* Alessandrini, 1905, *A. buckleyi* LeRoux & Biocca, 1957 (Vicente *et al.*, 1997; Vieira *et al.*, 2008 ; Pinto *et al.*, 2011). Em *Cerdocyon thous* são registradas duas espécies, *A. caninum* (Ercolani, 1859) e *A. buckleyi* Le Roux & Biocca, 1957 (Santos *et al.*, 2003, Noronha *et al.*, 2002, Vieira *et al.*, 2008; Vieira *et al.*, 2017).

De acordo com Thacher (1971) a bolsa copuladora dos machos das espécies de *Ancylostoma* apresenta um mesmo padrão de distribuição de raios ventrais, látero ventrais, látero dorsais e dorsais, com diferenças sutis na morfologia de raios dorsais da bolsa copuladora em algumas espécies. A bolsa copuladora das espécies de *Ancylostoma* é constituída de um raio ventral bifurcado, em um ramo anterior e posterior de mesmo tamanho, o raio látero ventral composto por três ramos: um anterior, um mediano e um posterior, um raio latero-dorsal mais longo que o dorsal, que se origina de um ramo comum com o raio dorsal; e o raio dorsal com as duas pontas trifurcadas que podem variar de forma e tamanho entre as espécies (Thacher, 1971, Xie *et al.*, 2017)

No material analisado no presente estudo, foi observado que a abertura bucal dos espécimes estava voltada para superfície dorsal do corpo, que na borda da abertura bucal de machos e fêmeas foi observada a presença de três pares de dentes latero ventrais e dois pares de dentes dorso laterais. De acordo com Le Roux & Biocca (1957) e Thacher (1971), a característica que diferencia *A. buckleyi* das outras espécies do gênero é a presença dos dois pares de dentes látero dorsais na abertura capsula bucal de machos e fêmeas. Os espécimes estudados no presente estudo também apresentam a morfometria dentro das variações propostas por Le Roux & Biocca (1957) para *A. buckleyi*. Entretanto, esses dois autores não citam outra espécie do gênero que também possui dois pares de dentes látero-dorsais na abertura bucal, *A. martinagliai* Mönnig, 1931, um parasito de *Canis mesomelas*

Schereber, 1775 (= *Thos mesomelas*) na África do Sul, que apresenta a morfologia de boca semelhante a *A. buckleyi*, se diferenciando desta por possuir espículos com o dobro de tamanho e gubernáculo com a ponta em forma de gancho, além de outras diferenças morfométricas (Mönnig, 1931; Setasuban, 1976) (Tabela 9).

*Ancylostoma buckleyi* foi descrito por Le Roux e Biocca (1957) como um parasito de *Felis concolor* na Argentina. Thatcher (1971) registrou *A. buckleyi* em *Atelocynus microtis* na Colômbia, sendo este o primeiro mais detalhado da morfologia do raio dorsal desta e de outras espécies de *Ancylostoma*. Setasuban (1976) fez o primeiro registro de *A. buckleyi* na Austrália parasitando cães domésticos, assim como também estudou a morfologia desse parasito, incluindo o raio dorsal. No Brasil, essa espécie foi registrada pela primeira vez por Padilha & Duarte (1980) no intestino delgado de raposas (espécie não identificada) no município de Petrolina, Pernambuco. Esses autores demonstram por fotografias a presença dos dois pares de dentes látero-dorsais na abertura bucal, mas não forneceram a descrição detalhada dos raios da bolsa copuladora. Outros estudos que registram dados morfológicos e morfométricos de *A. buckleyi* foram feitos por Santos *et al.* (2003) em Itatinga, Estado de São Paulo; Gomes *et al.* (2015a) no Pantanal do estado do Mato Grosso do Sul; ambos parasitando *C. thous*; e o estudo de Scioscia *et al.* (2016) na Argentina parasitando *L. gymnocercus* (Tabela 9).

Na descrição original de *A. buckleyi* feita por Le Roux e Biocca (1957) não foram detalhadas características do raio dorsal presente na bolsa copuladora dos machos, porém o estudo de Thatcher (1971) afirma que a porção terminal do raio dorsal da bolsa dos machos também pode ser um caráter que diferencia essa espécie de outras espécies do gênero, o que é corroborado por Setasuban (1976) e Sciocia *et al.* (2016). Segundo Thatcher (1971) cada lado do raio dorsal da bolsa copuladora é trifurcado, como é característica do gênero, mas duas dessas ramificações internas ao raio são fusionadas perto de suas pontas, sendo essa ramificação pouco evidente. O estudo de Setasuban (1976) demonstra graficamente a morfologia do raio caudal dos espécimes estudados por ele, comprovando o afirmado por Thatcher (1971). Porém, Sciocia *et al.* (2016) descrevem a morfologia do raio dorsal conforme o estudo de Thatcher (1971), mas ao analisarmos as imagens de microscopia de luz contidas no estudo de Sciocia *et al.* (2016), não está evidente que o raio dorsal é similar aos observados por Thatcher (1971) e Setasuban (1976). As outras espécies do gênero *Ancylostoma* não apresentam o



fusionamento de ramos secundários do raio dorsal, sendo os ramos internos evidentemente separados (Thatcher, 1971; Xie *et al.*, 2017).

Os espécimes estudados por Sciocia *et al.* (2016) possuem caracteres morfológicos de região anterior (cápsula bucal e dentes peribucais) e morfométricos de espículos similares aos espécimes de *A. buckleyi* estudados por Le Roux & Biocca (1957), Thatcher (1971), Padilha & Duarte (1979) e no presente estudo, porém com uma morfologia de raio dorsal similar ao observado nos espécimes de *A. buckleyi* do presente estudo, com uma evidente divisão entre os ramos da trifurcação terminal. Portanto, ao analisarmos essas informações juntamente com o observado no presente estudo, podemos afirmar que o raio dorsal de *A. buckleyi* pode ter variações na sua morfologia.

De acordo com os novos dados morfológicos observados no presente estudo podemos concluir que a morfologia do raio dorsal da bolsa copuladora de *A. buckleyi* é um caráter polimórfico e não pode ser usado como um caráter para diferenciação das espécies. O presente estudo também relata pela primeira vez a ocorrência desse parasito em *C. thous* em região de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais.

**Tabela 9.** Comparação morfométrica dos espécimes do presente estudo com os trabalhos mais relevantes de *Ancylostoma buckeyi* e *Ancylostoma martinagliai*.

| Características   | <i>Ancylostoma buckeyi</i> |                        |                         |           |                 |            |                         |             |                      |                     | <i>Ancylostoma martinagliai</i> |                        |        |               |            |
|---|----------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|-----------------|------------|-------------------------|-------------|----------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|--------|---------------|------------|
|   | Presente estudo            |                        | Le Roux & Biocca (1957) |           | Thatcher (1971) |            | Padilha e Duarte (1979) |             | Santos et al. (2003) | Gomes et al. (2015) |                                 | Scioscia et al. (2016) |        | Mönnig (1931) |            |
|   | Machos                     | Fêmeas                 | Machos                  | Fêmeas    | Machos          | Fêmeas     | Machos                  | Fêmeas      | Fêmeas               | Machos              | Fêmeas                          | Machos                 | Fêmeas | Machos        | Fêmeas     |
| Comprimento do corpo  | 6,5 – 8,4(7,3 ±0,98)       | 7,5 – 10,2 (8,9 ±1,16) | 8,8 - 10,9              | 9,9-10,9  | 9,3-10          | 11,6- 14,3 | 8,4 - 10,9              | 10,1 – 12,6 | 15,4                 | 3,1-4,1             | 5,3-6,6                         | 7,3                    | 12,1   | 5,4 – 6,9     | 6,9 –8,2   |
| Largura do Corpo  | 225 - 200 (212 ± 12,5)     | 240 – 300 (274 ±27,9)  | 270 – 370               | 320 – 410 | 960- 1,000      | -          | 250- 360                | 290 – 370   | 510                  | 250-380             | 220-380                         | 490                    | 520    | 480           | 470 – 510  |
| Comprimento da cápsula bucal                                | 150- 138(141 ±7,23)        | 150 - 175 (159 ±10,4)  | -                       | -         | -               | -          | 140 – 190               | 160 – 220   | -                    | -                   | 160-170                         | -                      | -      | 170 - 190     | 200        |
| Largura da cápsula Bucal                                    | 75- 112 (95,6 ±18,8)       | 105 – 137 (118 ± 12,4) | -                       | -         | -               | -          | 90 – 160                | 120 – 180   | 210                  | -                   | 130-140                         | -                      | -      | -             | -          |
| Comprimento do esôfago                                      | 750 – 900 (800 ± 86,6)     | 850 – 950 (880 ± 44,7) | 960 - 1000              | 1000      | -               | - 1,000    | 820- 1200               | 870 – 1130  | 1000                 | 660-900             | 960-970                         | 1000                   | 1200   | 950 – 1000    | 970 – 1000 |
| Distância do anel nervoso em relação a extremidade anterior | 325 – 450 (391 ± 62,9)     | 400 – 500(460 ± 54,7)  | -                       | -         | -               | -          | -                       | -           | -                    | -                   | -                               | -                      | -      | 470 – 550     | 470 – 550  |
| Comprimento dos   | -                          | 25- 37,5               | -                       | -         | -               | -          | -                       | -           | -                    | -                   | -                               | -                      | -      | -             | -          |

|   |                           |   |           |   |           |   |             |      |   |            |   |     |    |               |
|---|---------------------------|---|-----------|---|-----------|---|-------------|------|---|------------|---|-----|----|---------------|
| ovos  | (31 ± 6,27)               |   |           |   |           |   |             |      |   |            |   |     |    |               |
| Largura dos ovos                                      | 25- 30<br>(26,5 ±3,35)    | - | -         | - | -         | - | -           | -    | - | -          | - | -   | -  | -             |
| Distância da Vulva em relação a extremidade posterior | 3,9 – 4,2<br>(3,82 ±0,36) | - | 3,4 – 3,6 | - | 3,4-3,6   | - | 6,72 – 8,75 | 10,2 | - | -          | - | -   | -  | -             |
| Comprimento da auda                                   | 162 – 200 (177 ±16,3)     | - | 220 - 230 | - | 200-220   |   | 110-190     | -    | - | -          | - | -   | -  | -             |
| Comprimento dos espículos                             | 800 – 900 (850 ± 50,0)    | - | 880- 892  | - | 900 - 960 | - | 720 – 1020  | -    | - | 960- 1,000 | - | 700 | -  | 1,900 – 2,000 |
| Comprimento do Gubernáculo                            | 75 – 100<br>(86,6 ±12,5)  | - | -         | - | -         | - | -           | -    | - | 110-120    | - | -   | 30 | 94            |

---

## 5.2 Biodiversidade das espécies estudadas

### 5.2.1 Biodiversidade das espécies do gênero *Subulura* em mamíferos na região neotropical.

O gênero *Subulura* Molin, 1860 é composto em sua maioria por espécies de parasitos de aves, mas também pode ocorrer em mamíferos e existe apenas uma espécie deste gênero registrada parasitando lagarto no mundo (Vicente *et al.*, 1997, 1995, 2000). Dentre as espécies que ocorrem em mamíferos, *Subulura amazonica* e *Subulura interrogans*, foram registradas parasitando uma espécie de marsupial, *C.phinlander* no estado do Amazonas e, mais recentemente foram registradas por Vieira *et al.* (2008) parasitando o intestino de *Pteronura brasiliensis* Gmelin, 1788, popularmente conhecida como ariranha, no Amazonas, sendo o primeiro relato do gênero parasitando um carnívoro silvestre no Brasil. *Subulura trinitatis* que foi descrita originalmente em Trinidad e Tobago, foi relatado por Byles *et al.* (2013) parasitando o intestino de duas espécies de marsupiais *Marmosa demerarae* e *Marmosa murina* na Guiana francesa. *Subulura lanigeri* não foi mais relatada em nenhum hospedeiro desde a sua descrição.

Podemos observar que os registros do gênero *Subulura* em mamíferos são pouco frequentes e ocorrem em sua maioria em marsupiais (Pereira & Machado Filho 1968, Lent & Freitas 1935, Byles *et al.*, 2013). Existe apenas um registro deste gênero em um carnívoro silvestre no Brasil (Viera *et al.*, 2008). Até o presente trabalho são inexistentes registros de nematoides do gênero *Subulura* em canídeos silvestres no mundo, portanto o presente estudo além de propor uma nova espécie de *Subulura* em *C. thous*, também é o primeiro a relatar uma espécie desse gênero em um canídeo neotropical.

### 5.2.2 Biodiversidade das espécies de *Pterygodermatites* (*Multiplectines*)

De acordo com o levantamento taxonômico das espécies de *Pterygodermatites* (*Multiplectines*) feitas no presente estudo, podemos considerar que existem atualmente duas espécies nesse subgênero, *Pterygodermatites* (*M.*) *affinis* e *P.(M) cahirensis* [= *P. (M.) pluripectinata*].

*Pterygodermatites (M.) affinis* foi originalmente descrita em *Vulpes vulpes* e *Felis catus* no Sudão (Jägerskiöld, 1909). Após essa descrição essa espécie foi relatada parasitando *P. concolor* nos EUA (Rausch *et al.*, 1983), *Vulpes vulpes* na França (Baruš, *et al.*, 1996), *Canis latrans* no Canadá (Liccioli *et al.*, 2012), *C. thous* no Brasil (Lima *et al.*, 2013) e mais recentemente em *L. gymnocercus* na Argentina (Scioscia *et al.*, 2016). Desses estudos, apenas Jägerskiöld (1909), Baruš *et al.* (1996) e Scioscia *et al.*, (2016) comprovam através de dados morfológicos e morfométricos a identificação da espécie. Portanto, em virtude da ausência de comprovação morfológica e morfométrica nos outros estudos acima citados, consideramos questionável a correta identificação da espécie. O estudo de Baruš *et al.* (1996) é o primeiro depois da descrição original a citar as características morfológicas de cápsula bucal, essenciais para diferenciação das espécies.

*Pterygodermatites (M.) cahirensis* foi descrita por Jägerskiöld (1909) parasitando gato doméstico no Egito. Após a sua descrição essa espécie foi relatada em *Lynx rufus* nos EUA (Tiekotter, 1985). Este estudo também não fornece dados morfológicos e morfométricos dos espécimes, o que nos deixa em dúvida a correta identificação da espécie. O primeiro registro de *P. (Multipectines) cahirensis* na América do Sul foi feito por Beldomenico *et al.* (2005) em *Oncifelis geoffroyi* na Argentina porém o registro foi baseado apenas em um espécime macho, e os dados morfológicos e morfométricos fornecidos são insuficientes para comparação e discussão.

Portanto, consideramos que pelo fato da maioria dos estudos de registros de espécies desse subgênero (Rausch *et al.*, 1983; Tiekotter 1985; Beldomenico *et al.*, 2005; Liccioli *et al.*, 2012; Lima *et al.*, 2013) não comprovarem com dados morfológicos e morfométricos a correta identificação das espécies de *Pterygodermatites (M.)*, os mesmos deixam incerta a correta distribuição geográfica de *P. (M.) cahirensis* e *P. (M.) affinis*.

No Brasil, além da descrição de *P. (M.) pluripectinata* (Hoppe *et al.*, 2010) coletado em *C. thous* no estado da Paraíba, que no presente estudo consideramos como um sinônimo de *P. (M.) cahirensis*, existe o relato de ocorrência de *P. (M.) pluripectinata* feito por Gomes *et al.* (2015) parasitando *C. thous* no Pantanal no estado de Mato Grosso do Sul. Entretanto, ao analisarmos os espécimes representativos depositados por Gomes *et al.* (2015) na CHIOC, verificamos que a amostra CHIOC 35871, associada pelos autores à *P. (M.) pluripectinata*, na verdade

se tratava de dois espécimes fêmeas maduras da ordem Spirurida, que não pertencem a superfamília Rictularoidea pois não apresentam as duas fileiras de espinhos látero ventrais; e uma fêmea de *Pterygodermatites* sp., que apresentava a abertura bucal subdorsal e as fileiras de espinhos cuticulares ao longo do corpo, que não nos permitiu a identificação a nível de subgênero, uma vez que este espécime estava com a região anterior deformada, não nos permitindo ver a morfologia dos dentes peribucais e a presença ou ausência da apófise. Dessa forma, seria mais seguro afirmarmos que essa fêmea que foi associada à *P. (M.) pluripectinata* por Gomes *et al.* (2015), na verdade é uma espécie não identificada do gênero *Pterygodermatites*.

Gibbs (1957) e Young & Pence (1969), ao sinonimizarem as espécies de *Pterygodermatites*, só compararam os dados morfométricos dos espécimes que eles consideraram *P. (M.) cahirensis*. Devido ao estudo de Baruš *et al.* (1996), que considera as estruturas cefálicas como principal carácter de diferenciação entre *P. (M.) affinis* e *P. (M.) cahirensis*, a correta identificação dos espécimes estudados por Gibbs (1957) e Young & Pence (1969) deve ser feita a partir do estudo morfológico dessas estruturas nos espécimes representativos depositados por eles em coleções helmintológicas.

### **5.2.3 Biodiversidade das espécies de *Ancylostoma* em mamíferos carnívoros silvestres no Brasil.**

O gênero *Ancylostoma* possui atualmente 14 espécies nominais (Xie *et al.*, 2017). Destas 14 espécies, sete espécies são registradas em carnívoros silvestres brasileiros, *A. caninum*, *A. braziliense*, *A. buckleyi*, *A. tubaeforme*, *A. bidens*, *A. conepati* e *A. pluridentatum* (Thatcher, 1971; Vieira *et al.* 2008; Scioscia *et al.*, 2016).

*Ancylostoma braziliense* foi descrita por Gomes de Faria (1910) em cães e gatos domésticos no Rio de Janeiro. Em carnívoros silvestres no Brasil, esta espécie foi registrada em: *Procyon cancrivorus* no Rio de Janeiro, *Puma concolor* no Rio de Janeiro e no Paraná, *Leopardus pardalis*, *Puma (Herpailurus) yaguarondi* no Pará (Noronha *et al.*, 2002, Vicente *et al.*, 1997, Viera *et al.*, 2008)

*Ancylostoma caninum* (Ercolani, 1869) é um parasito intestinal amplamente registrada em cães e gatos domésticos no Brasil (Vicente *et al.*, 1997). Em carnívoros silvestres foi registrada em *C. brachyurus*, em Minas Gerais, *C. thous* no estado de São Paulo, *P. onca* no estado de Mato grosso, *L. gymnocercus* no Rio de

Janeiro e o em *Puma yagouarondi* no Mato Grosso (Noronha *et al.*, 2004; Vieira *et al.*, 2008).

*Ancylostoma tubaeforme* (Zeder,1800) foi descrita parasitando o intestino de *Felis catus*. Mais tarde foi resgistrada parasitando o intestino de *P. onca*, *L. tigrinus* e *L. geoffroyi* no Mato Grosso (Diesing,1851),

*Ancylostoma pluridentatum* (Alessandrini, 1905) foi relatada parasitando o intestino de *L. pardalis* no Brasil (Schwaetz,1940). Mais recentemente Vieira *et al.* (2008) registrou esta espécie parasitando intestino de *L. wiedii*, *P. onca* e *P. concolor*, no Pará, Amazonas e Rio de Janeiro respectivamente.

*Ancylostoma bidens* (Molin, 1861) possui registros parasitando o intestino de *Nasua nasua*, *Procyon cancrivorus* em localidade não informada e em *P.yagouaroundsi* no Pará - Mato Grosso do Sul (Viera *et al.*, 2008). *Ancylostoma conepati* Solanet, 1911 foi descrita em *Conepatus chinga* (Molina, 1782) na Argentina, e relatada no mesmo hospedeiro no Rio Grande do Sul, Brasil (Viera *et al.*, 2008).

*Ancylostoma buckleyi* foi registrado mais recentemente por Lima *et al.* (2013) e Gomes *et al.* (2015) em *C. thous* na Paraíba e no Pantanal respectivamente (Lima *et al.*,2013, Gomes *et al.*, 2015) .Entretanto o estudo de Lima *et al.* (2013) não traz dados morfológicos e morfométricos desta espécie, o que deixa dúvidas na identificação dessa espécie nesse registro de ocorrência.

Apesar do grande número de registros de ocorrência de espécies de *Ancylostoma* em hospedeiros por todo o mundo, podemos evidenciar que em algumas espécies são escassos os estudos taxonômicos, sendo restritos, na maioria das vezes, às descrições originais que são incompletas. Esse é o caso de *A. bidens*, *A. conepati* e *A. tubaeforme*, que são espécies que possuem sua morfologia pouco detalhada nas descrições originais e que não possuem estudos morfológicos complementares a essas descrições (Xie *et al.*,2017).

#### **5.2.4 Estado atual da biodiversidade dos helmintos parasitos de carnívoros no Brasil**

A primeira lista visando dimensionar a biodiversidade de helmintos parasitando carnívoros mamíferos silvestres no Brasil foi feita por Vieira *et al.* (2008),

onde foram registradas 95 espécies de helmintos parasitando 21 espécies de hospedeiros deste grupo. Recentemente, Vieira *et al.* (2017) publicaram a atualização da lista de Vieira *et al.* (2008), acrescentando dados de quatro novas espécies de helmintos descritas em carnívoros entre 2008 e 2017, além de 11 novos registros de helmintos, o que totalizou 110 espécies de helmintos em 23 espécies de carnívoros no Brasil. Entretanto, em ambos estudos não foram considerados os dados dos primeiros relatos de helmintos de carnívoros brasileiros feitos por Rudolphi (1819) e Diesing (1850,1851), à partir de material coletado por naturalistas europeus que se encarregaram de estudar a biodiversidade de fauna e flora no país, com o início da abertura dos portos às nações amigas com a chegada a família Imperial Portuguesa em 1808 (Rêgo, 1982).

No presente estudo foram listadas duas espécies de helmintos registrada por Rudolphi (1819), quatro espécies por Diesing (1850) e cinco espécies por Diesing (1851). A maioria das espécies de helmintos desses estudos já haviam sido registradas por Vieira *et al.* (2008, 2017) nos respectivos hospedeiros, porém esses autores obtiveram as informações à partir de outras publicações ou das informações da CHIOC, com exceção de *Podospalthium pedatum*, *Trichuris felis*, *Gnathosma spinigerum*, *Bunostomum trigonocephalum*, que até o presente estudo não faziam parte das listas de Vieira *et al.* (2008, 2017). Vieira *et al.* (2017) também não incluíram na listagem os registros feitos por Ruas *et al.* (2008), Avelar *et al.* (2013), Gallas *et al.* (2013) e Santos *et al.* (2016). Estes trabalhos totalizam oito novos registros de hospedeiros carnívoros silvestres no Brasil.

Durante a consulta aos espécimes de helmintos de carnívoros silvestres brasileiros depositados na CHIOC, entre 2008 e 2019, verificamos que um total de 47 registros/depósitos foi adicionado a essa coleção.

Os dados de publicações feitas entre 2017 e 2019 totalizam quatro novos registros e a descrição de uma nova espécie (Ederli *et al.*,2018, Pinheiro *et al.*,2018, Moraes *et al.*, 2019, Correa *et al.*, 2019).

Podemos afirmar que atualmente no Brasil, o hospedeiro carnívoro silvestre que contém a maior riqueza de espécies e o maior número de registros de helmintos é *C. thous*, totalizando até o presente estudo 35 espécies de helmintos (Vieira *et al.*, 2008, 2017). O mesmo hospedeiro também foi relatado como a espécie de carnívoro silvestre mais estudada quanto a sua helmintofauna por Vieira *et al.* (2008). Em contrapartida, até o presente estudo, os registros de helmintos em espécies de



carnívoros da família Otaridae no Brasil ainda são inexistentes, sendo essa a única família de Carnivora no país sem registros da sua helmintofauna.

Dessa forma, com os dados do presente estudo, somados aos dados dos estudos de Vieira *et al.* (2008, 2017), podemos ter o real panorama acerca da biodiversidade de helmintos em mamíferos silvestres no Brasil, que totalizam 117 espécies de helmintos em 23 espécies de carnívoros silvestres, que correspondem a 70% das espécies desse grupo de hospedeiros que ocorrem naturalmente no país.

### **5.3 Dietas do hospedeiro e sua relação com os ciclos biológicos dos helmintos.**

*Cerdocyon thous* é um carnívoro silvestre generalista oportunista, que se alimenta de reptéis, pequenos mamíferos, frutos e insetos (Berta, 1982, Bianchi *et al.*, 2013). A dieta dos hospedeiros para alguns grupos de nematoides pode ser o meio de transmissão para os estágios infectantes (Anderson, 1988, 2000). Dessa forma, apesar do presente estudo não ter abordado aspectos da dieta desse hospedeiro, a helmintofauna de *C. thous* pode estar diretamente relacionado aos seus itens alimentares, possíveis hospedeiros intermediários ou paratênicos.

#### **5.3.1 *Subulura* n.sp.**

A espécie de *Subulura* n. sp. do presente estudo não teve aspectos da sua biologia estudados, portanto ainda não foi possível se conhecer possíveis formas de transmissão. Contudo, podemos inferir possibilidades de transmissão a partir de estudos prévios feitos com outras espécies desse gênero.

De acordo com Anderson (2000), a biologia de quatro espécies do gênero *Subulura* têm alguns poucos aspectos do seu ciclo elucidados. Nas quatro espécies reportadas (*S. bolivari*, *S. jacchi*, *S. otolicni* e *S. williaminglisi*), todas apresentam ciclo heteroxeno, com o primeiro hospedeiro intermediário (HI) sendo um artrópodo, um inseto terrestre (coleópteros, baratas), com a transmissão das L3 encistadas desses nematoides ocorrendo pela ingestão desses HI, no momento da predação ou ingestão acidental dos insetos pelos hospedeiros definitivos. Hospedeiros paratênicos não são registrados nos ciclos dessas espécies de *Subulura* (Anderson, 2000). Até o presente estudo, somente essas quatro espécies desse gênero têm suas formas de transmissão conhecidas. Possivelmente, pela ampla gama de itens

alimentares que fazem parte da dieta de *C. thous*, esse hospedeiro também pode ser infectado ao ingerir insetos infectados com as L3 encistadas de *Subulura* n. sp.

### **5.3.2 *Pterygodermatites (Multipectines) cahirensis***

Em relação às espécies do gênero *Pterygodermatites*, *P. (Multipectines) cahirensis* não apresenta características do seu ciclo biológico conhecidas. Entretanto, as espécies desse gênero, assim como outras espécies de nematoides da Ordem Spirurida, apresentam como padrão biológico a presença de um artrópode sempre como primeiro hospedeiro intermediário (Anderson, 1988).

A outra espécie incluída no subgênero *Pterygodermatites (Multipectines)*, *P. (M.) affinis*, possui alguns estudos sobre sua transmissão conhecidos. Witenberg (1928) e Gupta & Pande (1970) observaram a presença de larvas infectantes dessa espécie (L3) encistadas na parede do intestino de lagartos e sapos (*Rana tigrina*) e, conseguiram infectar gatos domésticos experimentalmente testados. Este fato explica a infecção de carnívoros por esse parasito. Quentin *et al.* (1976) encontraram larvas encapsuladas em um coleóptero na Argélia. As larvas, que estavam na parede do íleo, foram dadas a um gato doméstico jovem, que passou ovos 38 dias depois. Segundo Quentin *et al.* (1976), essas larvas pertenciam a *P.(M.) affinis*.

Como suposto para *Subulura* n. sp., possivelmente *P. (M.) cahirensis* infecta *C. thous* a partir de possíveis presas que fazem parte de sua dieta.

### **5.3.3 *Ancylostoma buckleyi***

Até o presente estudo, os ciclos biológicos conhecidos nas espécies de *Ancylostoma* não têm relação direta com a dieta dos seus hospedeiros. O ciclo padrão conhecido para *Ancylostoma* é monoxeno, com a larva infectante (L3) de vida livre, infectando o hospedeiro definitivo por penetração ativa pela epiderme (Anderson, 2000). A infecção oral experimental, com a penetração das L3 pela mucosa oral do hospedeiro, para depois seguir o ciclo pela circulação do hospedeiro, foi estudada por Foster e Cross (1934), em cães domésticos.

Exceto sob condições experimentais, a transmissão de *Ancylostoma* está diretamente associada a penetração da L3 de vida livre no solo, na epiderme de seus hospedeiros.

## 6 Conclusões

- A proposta de uma nova espécie do gênero *Subulura* demonstra que mais estudos de helmintofauna em *C. thous* são necessários, em alguns biomas as informações sobre a composição da helmintofauna ainda é desconhecida, visto que esse hospedeiro possui ampla distribuição geográfica no Brasil.
- Devido à escassez de estudos taxonômicos na maioria dos trabalhos que registram helmintos em *C. thous* no Brasil, podemos concluir que a real biodiversidade de helmintos nessa espécie de hospedeiros é subestimada, uma vez que possíveis erros na identificação dos helmintos podem omitir a existência de novas espécies ou associar erroneamente espécies previamente descritas a esse hospedeiro, sendo assim os estudos de registro da helmintofauna com hospedeiros silvestre no Brasil, precisam ser acompanhados das devidas análises morfológicas e morfométricas das espécies.
- A atualização da lista de helmintos parasitos de carnívoros silvestres é outro indicativo da necessidade de mais investimento em pesquisas com *C. thous*, pois continua sendo a espécie com maior diversidade parasitológica e que novos registros em carnívoros silvestres mesmo em um curto intervalo de tempo são frequentes.
- Com a descoberta de caracteres morfológicos ainda não observados nos raios da bolsa copuladora de *A. buckley*, fica evidente que o adequado estudo morfológico dos helmintos em *C. thous* assim como em outros hospedeiros silvestres pode gerar novos dados morfológicos em espécies previamente conhecidas.
- *Pterygodermatites (M.) pluripectinata*, cuja análise do material tipo e de espécimes representativos depositados na CHIOC demonstrou que a descrição original dessa espécie está incompleta e, passou por uma ampla análise no presente estudo, é considerada um sinônimo de *P. (M.) cahirensis*.
- A dieta de *C. thous* pode estar diretamente ligada a infecção parasitaria como é o caso de *P.(M) cahirensis* e *Subulura* n. sp, os quais possuem ciclos heteroxenos dependendo de um hospedeiro intermediário, que faz parte da dieta deste hospedeiro.

## 7 Referências Bibliográficas

- Anderson RC. Nematodes transmission patterns. *Journal of Parasitology* 1988; 74 (1) :30-45.
- Anderson RC. Nematode Parasites of Vertebrates. Their Development and Transmission. 2nd Ed. Wallingford, UK: CABI Publishing 2000; 672 p.
- Anderson RC, Chabaud AG, Willmott S. Keys to the nematode parasites of vertebrates. CABI International, Wallingford, UK. 2009; 463p.
- Avelar IO, Almeida LR, D'elia ML, Santos HA, Soares DFM, Pereira PLL, Lima WS, Ecco R. Pathological and parasitological findings in a Brazilian hoary fox (*Lycalopex vetulus*, Lund, 1842) infected by *Oslerus osleri* (Cobbold, 1876) (Nematoda: Filaroididae). *Brazilian Journal of Veterinary Pathology* 2013; 6 (3): 111 - 115
- Barreto BAL. Sobre as especies brasileiras da sub-familia Subulurinae Travassos, 1914. *Mémoires do Instituto Oswaldo Cruz* 1919; 11: 10–70.
- Baruš V, Mašová Š, Koubková B, Sitko J. *Subulura mackoi* n. sp. (Nematoda: Subuluridae) and the zoogeography of subulurids parasitizing birds. *Helminthologia* 2013; 50 (1): 46 – 56
- Baruš V, Peta VYF, Deblock S, Tenora, F. On *Pterygodermatities (Multipectines) affinis* and other species of *Multipectines* (Nematoda, Rictulariidae). *Helminthologia* 1996; 33: 93-100.
- Begon M, Harper JL, Townsend CR. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. Artmed 2006; 757p.
- Beisiegel, BM. Contribuição ao estudo da história natural do cachorro do mato, *Cerdocyon thous*, e do cachorro vinagre, *Speothos venaticus*. Tese [Doutorado] – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999:1-100.
- Beldomenico, PM, Kinsella, JM, Uhart MM, Gutierrez GL, Pereira J, Ferreyra H, Marull C. Helminths of geoffroy's cat, *Oncifelis geoffroyi* (Carnivora, felidae) from the Monte desert, central Argentina. *Acta Parasitologica* 2005; 50 (3): 263 – 266.
- Berta, A. *Cerdocyon thous*. *Mammalian Species* 1982; 186: 1-4.

- Bianchi RC, Campos RC, Xavier-Filho NL, Olifiers N, Gompper ME, Mourão G. Intraspecific, interspecific, and seasonal differences in the diet of three mid-sized carnivores in a large neotropical wetland. *Acta Theriologica* 2013; 59 (1): 13–23.
- Bongers T, Ferris H. Nematode community structure as a bioindicator in environmental monitoring. *Trends in Ecology & Evolution* 1999; 4 (6): 224-228.
- Brady, CA. Observations on the behavior and ecology of the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*). In: Eisenberg, J.F. (Ed.). *Vertebrate ecology in the northern neotropics*. Washington: Smithsonian Institution Press 1979; 161-171.
- Bueno C, Almeida PJAL, Sazonalidade de atropelamentos e os padrões de movimentos em mamíferos na BR-040 (Rio de Janeiro-Juiz de Fora). *Revista Brasileira de Zootecias* 2010; 12 (3): 219-226.
- Bueno C, Freitas L, Coutinho B. Padrões de fragmentação florestal e suas relações com os atropelamentos de fauna silvestre: o caso da BR-040. IV Simpósio Internacional de Meio Ambiente PAS para PAZ. Rio de Janeiro 2009.
- Bueno C, Freitas LE, Coutinho, BH, Oswaldo Cruz, JH, Castro JE. A distribuição espacial de atropelamentos de fauna silvestre e sua relação com a vegetação: estudo de caso da rodovia BR-040. *Ecologia de Estradas: Tendências e Pesquisas*. Ed. UFLA, Lavras 2012; 167-178.
- Byles, B, Catzeflis F, Scheibel RF, Jiménez FA. Gastrointestinal Helminths of Two Species of Mouse Opossums (*Marmosa demerarae* and *Marmosa murina*) from French Guiana. *Comparative Parasitology* 2013; 80 (2): 210–216.
- Cheida, CC. Dieta, dispersão de sementes e comportamento de forrageio do cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Carnivora, Canidae) em uma área de Floresta Atlântica: Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná. Monografia, Curso de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina 2002; 70 p.
- Concer - Companhia de Concessão Rodoviária Juiz de Fora - Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.concer.com.br>>. Acesso em: 12/01/2019.
- Corrêa P, Bueno C, Vieira FM, Muniz-Pereira LC. Helminthparasites of *Galictis cuja* (Carnivora, Mustelidae), from localities in the Atlantic forest of Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia veterinária* 2016; 25; 407–413.

- Corrêa P, Bueno C, Soares R, Gonçalves PA, Vieira FM, Muniz-Pereira LC. *Oslerus* (*Anafilaroides*) sp. in a Jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) from Brazil. *Journal of Wildlife Diseases* 2019; 55 (3): 2018–2020.
- Costa JO, Costa HMA, Guimarães MP. Redescription of *Angiostrongylus vasorum* (Baillet, 1866) and systematic revision of species assigned to the genera *Angiostrongylus* Kamensky, 1905 and *Angiocaulus* Schulz, 1951. *Revue Médecine Vétérinaire* 2003; 154: 9-16.
- Courtenay O, Maffei L. Crab-eating fox *Cerdocyon thous*, (Linnaeus, 1766). In: Sillero-Zubiri C, Hoffmann, M, Macdonald, DW (Eds.). *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan*. Cambridge, 2004: IUCN/SSC 32-38.
- Diesing KM. *Systema Helminthum Vindobonae*: Wilhelmum Braumüller, 1850; 1: 679p.
- Diesing KM. *Systema Helminthum*. Vindobonae: Wilhelmum Braumüller, 1851; 2: 588p.
- Dujardin F. *Histoire naturelle des Helminthes ou vers intestinaux*. Paris, 1845; 654p.
- Ederli NB, Oliveira I, Demarque C, Mello Gallo SS, Leandro HJ, da Silveira LS, de Oliveira, FR. First report of *Athesmia foxi* Goldberger and Crane, 1911 (Digenea, Dicrocoeliidae) from *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) (Carnivora, Canidae) and pathological findings. *Helminthologia* 2018; 55 (3): 240-246
- Fernandes BMM, Justo MCN, Cárdenas, MQ, Cohen SC. *South American trematodes parasites of birds and mammals*. Rio de Janeiro, Brazil: Oficina de Livros 2015.
- Fontes AF, Vicente JJ, Kiefer MC, Van Sluys M. Society for the Study of Amphibians and Reptiles Parasitism by Helminths in *Eurolophosaurus nanuzae* (Lacertilia: Tropiduridae) in an Area of Rocky Outcrops in Minas Gerais State, Southeastern Brazil. *Journal of Herpetology* 2003; 37: (4) 736–741.
- Foster AO, Cross SX. The direct development of hookworms after oral infection. *American Journal of Tropical Medicine* 1934; 14: 565–573.
- Foster AO. Some Helminths of the Woolly Opossum in Panama. *Transactions of the American Microscopical Society* 1939; 58 (2): 185-198.

- Gallas M, Silveira EF. *Toxocara cati* (Nematoda, Ascarididae) in different wild feline species in Brazil: new host records. *Biotemas* 2013;26 (3): 117–125.
- Gallas M, Silvera EF. Pathologies of *Oligacanthorhynchus pardalis* (Acanthocephala, Oligacanthorhynchidae) in *Leopardus tigrinus* (Carnivora, Felidae) in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 2012; 21 (3): 308–312.
- Gibbons LM. Keys To The Nematodes Parasites of Vertebrates: Supplementary Volume. Cabi Publishing Wallingford, UK 2010; 416p.
- Gibbs IIC. The taxonomic status of *Rictularia affinis* Jägerskiöld, 1909, *Rictularia cahirensis* Jägerskiöld, 1909, and *Rictularia splendida* Hall, 1913. *Canadian Journal of Zoology* 1957; 35: 405 - 410.
- Gomes APN, Amin OM, Olifiers N, Bianchi RC Souza JGR, Barbosa HS, Maldonado JRA. A New Species of *Pachysentis* Meyer, 1931 (Acanthocephala: Oligacanthorhynchidae) in the Brown-Nosed Coati *Nasua nasua* (Carnivora: Procyonidae) from Brazil, with notes on the Genus and a Key to Species. *Acta Parasitologica* 2019 (No prelo).
- Gomes APN, Olifiers N, Souza JGR, Barbosa HS, D'andrea, PS, Maldonado JRA. New Acanthocephalan Species (Archiacanthocephala: Oligacanthorhynchidae) from the Crab-Eating Fox (*Cerdocyon thous*) in the Brazilian Pantanal Wetlands. *Journal of Parasitology* 2015b; 101 :74–79.
- Gomes, APN, Olifiers N, Santos MM, Simões RO, Maldonado JR A.. New records of three species of nematodes in *Cerdocyon thous* from the Brazilian Pantanal wetlands. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology* 2015a; 24: 324–330.
- Gomes de Faria J. Contribuição para a sistemática helmitológica brasileira. 3. *Ancylostoma braziliense* n. sp., parasito dos gatos e cães. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 1910; (2): 286-293.
- Gupta VP, Pande BP. *Hemidactylus flaviviridis*, a paratenic host of *Rictularia cahirensis*. *Current Science* 1970; 23: 535–536.
- Hall MC. A new nematode *Rictularia splendida* from the coyote, with notes on other coyote parasites. *Proceedings of the United States National Museum* 1913;46: 73-84.
- Hoppe, EGL, Araújo L, Tebaldi JH, Nascimento AA. 2010 *Pterygodermatites* (*Multiplectines*) *pluripectinata* n. sp. (Spirurida: Rictulariidae), a nematode

parasite of the crab-eating Fox *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) from Caatinga shrubland, Brazil. *Journal of Helminthology* 2010; 84: 312–316.

IUCN. IUCN Red List of Threatened Species. [Internet]. Version 2016. Disponível em: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). 2016.

Jägerskiöld LA. Nematodena aus Ägypten und dem Sudan (eigensammelt von der Schwedischen Zoologischen Expedition). Results of the Swedish Zoological Expedition to the Egypt and the White Nile 1901 under the direction of L. A. Jägerskiöld, part III 1909: Upsala.

Le Roux P, Biocca. Su una nuova specie del genere *Uncinaria* e sud ue nuove specie del genere *Ancylostoma*. *Rendencoti. Accademia. Nazionale dei Lincei* 1957; 22: 192-199.

Lent H, Freitas JFT. Sobre dois novos nematódeos parasitos de cuíca: *Caluromys philander*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 1935; 30: 535-542.

Liccioli, S. Catalano S, Kutz. SJ, Lejeune M, Verocai GG, Duignan PJ, Fuentealba C, Hart M, Ruckstuhl KE, Massolo A. Gastrointestinal parasites of coyotes (*Canis latrans*) in the metropolitan area of Calgary, Alberta, Canada. *Canadian Journal of Zoology* 2012; 90: 1023–1030

Lima RC, Hoppe EGL, Tebaldi JH, Cruz BC, Gomes AAB, Nascimento AA. Helintos gastrointestinais de *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) Smith, 1839 provenientes da área de caatinga do Estado da Paraíba, Brasil. *Ciências Agrárias, Londrina* 2013; 34 (6): 2879-2888.

Lucherini M. *Cerdocyon thous*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20154.RLTS.T4248A81266293.2015>: Acessado em 19 de julho de 2019.

Macdonald DW, Courtenay O. Enduring social relationships in a population of crab-eating zorro, *Cerdocyon thous*, in Amazonian Brazil. *Journal of Zoology, London* 1996; 239: 329-355.

Michalski F, Peres CA. Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia. *Biological Conservation* 2005; 124: 383–396.

MMA. Ministério do Meio Ambiente [Internet]. 2015 [cited 2015 Mar 04]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/>.



- Mönnig HO. On new hookworm, *Ancylostoma martinagliai*, from a jackal. Journal of the South African Veterinary Association 1931; 2 :125.
- Moraes, MFD, Silva MX, Tebaldi JH, Hoppe, EGL. Parasitological assessment of wild ring-tailed coatis (*Nasua nasua*) from the Brazilian Atlantic rainforest. International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife. 2019; 9: 154–158.
- Muniz-pereira LC, Vieira FM, Luque JL. Checklist of helminth parasites of threatened vertebrate species from Brazil. Zootaxa 20019; (2123): 1–45.
- Noronha D, Bragança R, Vicente JJ, Muniz-Pereira LC. Coleções particulares incorporadas à Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC). I: Coleção do Instituto Pasteur de São Paulo. Revista Brasileira de Zoologia 2004; 21: 303–305
- Noronha D, Vicente JJ, Pinto RM. A survey of new records for nematodes from mammals deposited in the Helminthological collection of the Institute Oswaldo Cruz (CHIOC). Revista Brasileira de Zoologia 2002;19 :945-949.
- Nowak R.M. Walker's Mammals of the world. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London. 1999. p. 836.
- Nowak RM. Walker's Carnivores of the World. 6ed. The Johns Hopkins University Press United States of America 2005; 325p.
- Padilha TN, Duarte MJF. *Ancylostoma buckleyi* Le Roux and Biocca, 1957 no Estado de Pernambuco, Brasil. Atas da Sociedade de Biologia, Rio de Janeiro 1980; 21: 3-4.
- Paglia AP, Fonseca GAB, Rylands AB, Hermann G, Aguiar LMS, Chiarello AG, Leite YLR, Costa LP, Siciliano S, Kierlff MCM, Mendes SL, Tavares VC, Mittermeier RA, Patton JL. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. 2ª Edição. Occasional Papers in Conservation Biology, Conservation International, Arlington 2012; 76p.
- Pereira RCS, Machado Filho, DA. Nota prévia sobre o alótipo de *Subulura interrogans* Lent & Freitas 1935 e descrição de *Subulura amazonica* sp. n (Nematoda, Subuluridae). Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro 1968; 12 (1): 11-12.
- Pinowski J. Roadkills of Vertebrates in Venezuela. Revista Brasileira de Zoologia 2005; 22 (1): 191-196.

- Pinheiro R, Chaves I, Rodrigues R, Branco E, Lima AR, Giese E. Nematode capilaridae in the tongue of *cerdocyon thous* of free life in Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria* 2018; 27 (4): 531-544.
- Pinto RM. Sobre um novo nematódeo parasito de caboré do campo (Nematoda, Subuluroidea). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro* 1968;(5): 189-190
- Pinto RM, Knoff M, Gomes DC, Noronha D. Nematodes from mammals in Brazil: na updating. *Neotropical Helminthology*. 2011. 5 (2):139-183.
- Poulin R. The functional importance of parasites in animal communities: many roles at many levels? *International Journal for Parasitology*. 1999. p. 29.
- Poulin, R.; Morand, S. Parasite biodiversity. Washington, USA: Smithsonian Books, 2004. 216 p.
- Prado TR, Ferreira AA, Guimarães ZFS. Efeito da implantação de rodovias no cerrado brasileiro sobre a fauna de vertebrados. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. 2006; 28 (3):237- 241.
- Quentin JC. 1969. Essai de classification des Nématodes Rictulaires. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle. Série A. Zoologique* 1969; 56: 55–115.
- Quentin JC, Seureau C, Vernet R. Cycle biologique du nématode rictulaire *Pterygodermatites (Multipectines) affinis* (Jagerskiold, 1904). *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée* 1976; 51: 51–64
- Rausch RL, Maser C, Hoberg EP. Gastrointestinal Helminths of Cougar, *Felis concolor* L. in Northeastern Oregon. *Journal of Wildlife Diseases* 1983; 19(1): 14- 19.
- Rêgo AA. Expedições e Coletas Helmintológicas no Brasil. *Ciência e Cultura* 1982; 34: 507-509.
- Reis, NR, Peracchi, AL, Pedro, WA, LIMA, LP. Mamíferos do Brasil. 2 ed. Londrina: UFRRJ 2011; 439p.
- Rocha VJ, Reis NR, Sekiama ML. Dieta e dispersão de sementes por *Cerdocyon thous* (Linnaeus) (Carnívora, Canidae), em um fragmento florestal no Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 2004; 21(4) :871-876.

- Ruas JL, Muller G, Farias NAR, Gallina T, Lucas AS, Pappen FG, Sinkoc AL, Brum JGW. Helminths of the field dog, *Pseudalopex gymnocercus* (Fischer, 1814) and of the bush dog, *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) in the south of Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista Brasileira Parasitologia Veterinária* 2008; 17 :87-92.
- Rudolphi KA. Entozoorum synopsis cui accedunt mantesia duplex et índices locupletissimi. Sumptibus Augusti Rucker Berlin 1819; 811 p.
- Sá MR, Noronha D, Muniz-Pereira LC. A contribuição dos naturalistas viajantes para a helmintologia brasileira: Natterer e as primeiras coleções de Helminths feitas no Brasil. *Série História da História Natural* 1999; 5: 1-4
- Santos E. Sobre uma nova espécie do gênero *Subulura* Molin, 1860 (Nematoda, Subuluroidea). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro* 1970; 14 (3-4): 107-108.
- Santos EGN, Chame M, Chagas-Moutinho VA, Santos CP. Morphology and molecular analysis of *Oncicola venezuelensis* (Acanthocephala: Oligacanthorhynchidae) from the ocelot *Leopardus pardalis* in Brazil. *Journal of Helminthology* 2016; 91(5): 605–612.
- Santos KR, Catenacci LS, Pestelli MM, Takahira RK, Lopes RS, Silva RJ. . First Report of *Ancylostoma buckleyi* Le Roux and Biocca, 1957 (Nematoda: Ancylostomatidae) infecting *Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766 (Mammalia: Canidae) from Brazil. *Revista Brasileira Parasitologia Veterinária* 2003; 12(4): 179-181.
- Schwaetz B. Description of *Ancylostoma pluridentatum*, a hookworm of carnivores, and a review of the genus *Ancylostoma*. *Proceedings of the United States National Museum* 1927; 72 (1): 1-9.
- Scioscia NP, Beldomenico P, Denegri G. *Ancylostoma buckleyi* (Nematoda: Ancylostomatidae): new wild host and distribution expansion. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* 2016b; 25: 231–234.
- Scioscia NP, Beldomenico PM, Denegri GM. New host and distribution expansion for *Pterygodermatites (Multipectines) affinis*, *Helminthologia* 2016a; 53(1): 81-86.

- Seiler A, Helldin J. Mortality in wildlife due to transportation. In: Avenport J, Davenport JL. (eds.). The ecology of transportation: managing mobility for the environments. Ireland: University College Cork. 165-190p.
- Setasuban P. Morphology of *Ancylostoma buckleyi* Le Roux and Biocca, 1957 in dogs from Cairns, North Queensland, Australian. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health 1976; 7 (1): 45-49.
- Silveira L. Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas. Dissertação de Mestrado em Biologia, Universidade Federal do Goiás, Goiânia, 1999: 117f.
- Stone, AI, Lima EM, Aguiar GFS, Camargo CC, Flores TA, Kelt DA, Marques-Aguiar AS, Queiroz JAL, Ramos RM, Júnior JSS. Non-volant mammalian diversity in fragments in extreme eastern Amazonia. Biodiversity and Conservation 2009; 18:1685–1694
- Straube, FC. Johann Natterer (1787-1843): naturalista-maior do Brasil. Nattereria 2002; 1: 4-13.
- Terborgh J. The big things that run the world – A sequel to E.O. Wilson. Conservation Biology 1988; 2:402-403.
- Terborgh J. Maintenance of diversity in tropical forests. Biotropica 1990; 242 :283-292.
- Thatcher VE. Some hookworms of the genus *Ancylostoma* from Colombia and Panama. Proceeding of the Helminthological Society of Washington 1971; 38: 109-116.
- Tiekotter KL. Helminth species diversity and biology in the bobcat, *Lynx rufus* (schreber), from nebraska Parasit, American Society of Parasitologists 1985; 71(2): 227-234.
- Travassos L. *Uncinaria carinii* n.sp. (nota prévia) Brazil Médico 1915; 29 (10): 79-80.
- Travassos, L. Nematódeos novos. Boletim. Biologico 1927; São Paulo 6: 52-61.
- Travassos L. Novo Dicrocoeliidae parasito de carnívoros: "*Pseudathesmia paradoxa*" N.G N. SP., com uma nota sobre o gênero "*Athesmia*" Looss, 1899. Revista Brasileira de Biologia 1942; 2 (3): 349-357.

- Travassos L. & Freitas JFT. Relatório da sétima excursão científica do Instituto Oswaldo Cruz, realizada na Zona da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, em maio de 1942. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 1943; 38 (3) 385-411.
- Travassos L. Contribuição para o Inventário Crítico da Zoologia no Brasil. Fauna Helminológica: Considerações Preliminares – Cestódeos. Publicações Avulsas do Museu Nacional. Rio de Janeiro. 1965. p. 84.
- Travassos L, Freitas JFT, Kohn A. Trematódeos do Brasil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. 1969. 67:1–886.
- Vanzolini PE. A contribuição zoológica dos primeiros naturalistas viajantes no Brasil. Revista da USP. 1996; 30: 190-238.
- Viana L. Tentativa de catalogação das espécies brasileiras de trematódeos. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 1924;17 (1) Rio de Janeiro
- Vicente JJ, Rodrigues HO, Gomes DC, Pinto RM. 1995. Nematóides do Brasil. Parte IV: Nematóides de aves. Revista Brasileira de Zoologia 1995; 12 (1):1-273.
- Vicente JJ, Rodrigues HO, Gomes DC, Pinto RM. Nematóides do Brasil. Parte V: Nematóides de mamíferos. Revista Brasileira de Zoologia, 1997; 14 (1): – 452p.
- Vicente JJ, Sluys MV, Fontes AF, Kiefer MC. *Subulura lacertilia* sp. n. (Nematoda, Subuluridae) parasitizing the Brazilian lizard *Tropidurus nanuzae* Rodrigues (Lacertilia, Tropiduridae). Revista Brasileira de Zoologia, 2000; 17: 1065–1068.
- Vieira FM, Luque JL, Muniz-Pereira LC. Checklist of helminth parasites in wild carnivore mammals from Brazil. Zootaxa 2008; 1721: 1–23.
- Vieira FM, Luque JL, Souza Lima S, Moraes Neto AHA, Muniz-Pereira LC. *Dipylidium caninum* (Cyclophyllidae, Dipylidiidae) in a Wild Carnivore from Brazil. Journal of Wildlife Diseases 2012.; 8(1): 233–234.
- Vieira FM, Muniz-Pereira LC, Souza Lima S, Rocha BM, Luque JL. Nematodes parasites of three species of wild carnivore mammals from Atlantic forest in the state of Minas Gerais, Brazil. Revista Mexicana de Biodiversidad 2017; 88(4): 801-806.
- Witenberg GG. Reptilien als Zwischenwirte parasitischer Würmer von Katze und Hund. Tierärztliche Rundschau 1928; 34:603.

- Wolfgang RW. Studies on edoparasitic fauna of Trinidad mammals. Canadian Journal of Zoology 1951; 29: 352 -373.
- Yamaguti S. Systema Helminthum: The nematode of vertebrates. Part. I. New York, Interscience Publishers 1961; 3: 1125p.
- Young V, Pence, D. Redescription and notes on the ecology of *Pterygodermatites (Multipectines) cahirensis* (Jägerskiöld, 1909) Quentin, 1969 (Nematoda: Riculariidae) from West Texas carnivores. Proceedings of the Helminthological Society of Washington 1979; 46(1): 28 – 35
- Xie Y, Eric P. Hoberg, Zijiang Yang, Joseph F. Urban Jrand Guangyou Yang. 2017. *Ancylostoma ailuropodae* n. sp. (Nematoda: Ancylostomatidae), a new hookworm parasite isolated from wildgiant pandas in Southwest China. Parasites & Vectors 2017; 10: 277.