

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CAMPUS JABOTICABAL**

**HELMINTOFAUNA DE PEQUENOS ROEDORES DA
MATA ATLÂNTICA BRASILEIRA NO ESTADO DO
PARANÁ, BRASIL**

Danise Benatti
Médica Veterinária

2020

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CAMPUS JABOTICABAL**

**HELMINTOFAUNA DE PEQUENOS ROEDORES DA
MATA ATLÂNTICA NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL**

Danise Benatti

Orientador: Prof. Dr. Estevam Guilherme Lux Hoppe

**Dissertação apresentada à Faculdade
de Ciências Agrárias e Veterinárias
Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como
parte das exigências para obtenção do
título de Mestre em Medicina Veterinária
(Medicina Veterinária Preventiva)**

2020

B456h	Benatti, Danise Helmintofauna de pequenos roedores da Mata Atlântica Brasileira no Estado do Paraná, Brasil / Danise Benatti. -- Jaboticabal, 2020 145 p. : tabs., fotos, mapas Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal Orientador: Estevam Guilherme Lux Hoppe 1. Rodentia. 2. Didelphimorphia. 3. Endoparasitos. 4. Mata Atlântica. I. Título.
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp.
Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,
Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

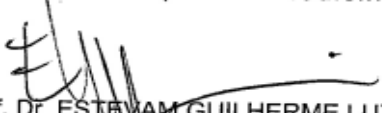
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

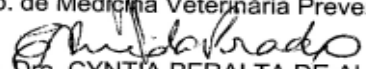
TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: HELMINTOFAUNA DE PEQUENOS ROEDORES DA MATA ATLÂNTICA
BRASILEIRA NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

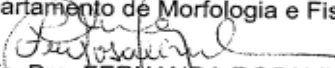
AUTORA: DANISE BENATTI

ORIENTADOR: ESTEVAM GUILHERME LUX HOPPE

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em MEDICINA
VETERINÁRIA, área: Medicina Veterinária Preventiva pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. ESTEVAM GUILHERME LUX HOPPE
Depto. de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal / FCAV / UNESP / Jaboticabal


Profa. Dra. CYNTHIA PERALTA DE ALMEIDA PRADO
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal / FCAV / UNESP - Jaboticabal


Profa. Dra. FERNANDA ROSALINSKI MORAES
Faculdade de Medicina Veterinária / UFU - Uberlândia, MG

Jaboticabal, 09 de março de 2020

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Danise Benatti, nascida em Palmitinho, no Rio Grande do Sul, em 26 de outubro de 1992. Ingressou no primeiro semestre de 2011 no curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), em Realeza, Paraná. Durante a graduação, foi voluntária dos projetos de Extensão “Transferência de informações de temas ligados à bovinocultura de leite para pequeno produtor rural através de programa de rádio “UFFS: campo e prosa” (2012) e “O Bem-Estar Animal: a educação, a ciência e os valores” (2014). Foi estagiária na associação de produtores de leite do município de Vista Alegre, (APROLEIVA), Rio Grande do Sul. Durante a graduação, também se dedicou a pesquisa na área de parasitologia. Seu estágio curricular foi desenvolvido no LabEPar, FCAV/UNESP, o que lhe abriu as portas para realizar o mestrado na área de parasitologia. Formou-se no segundo semestre de 2017 e no primeiro semestre de 2018 iniciou o seu mestrado.

AGRADECIMENTOS

Diferentes pessoas contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho. Quero agradecer a todos infinitamente e em especial para aqueles que cito abaixo ...

Agradeço aos meus pais, Francisco e Marines por sempre me incentivar aos estudos, apoiando a correr atrás dos meus sonhos, sempre deixando-me livre a percorrer os caminhos por mais difíceis que fossem sempre esperando-me no final, mesmo na derrota ou conquista. Essa conquista é de vocês.

Ao meu irmão Daniel, que do seu jeito me apoiou em todas as jornadas e essa foi mais uma.

Ao meu noivo, Éder, mesmo não compreendendo muito essa vida de pós-graduando me apoiou em todos os momentos, superando a nossa distância, logo estaremos juntos, você é meu porto seguro, obrigada por tudo.

As minhas amigas Ana Lucia, Carine, Charline, Fernanda, Micheli e Renata, obrigada pela amizade de vocês, ela é muito importante para mim.

Ao Professor Fagner, pela motivação, apoio, conselhos, amizade, disponibilidade para explicar e ensinar sobre os nossos amigos parasitos, e principalmente, por ter me recebido no Laboratório, pois foi meu primeiro orientador, se não fosse este passo inicial não estaria agora completando mais uma etapa na vida acadêmica.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Ao meu orientador Prof. Estevam por ter aceitado me orientar, estar sempre pronto a tirar minhas dúvidas, dando conselhos e sendo amigo. Obrigada por ter me ensinado um pouco do muito que sabe.

Aos técnicos do LabEPar, Zé e Hermes, ao Zé pela dedicação e paciência no ensino e pela boa predisposição para responder todas as minhas perguntas

sempre que o eu precisava e as guloseimas que você prepara. Hermes pela companhia em procurar infinitos helmintos e pela prosa. Sentirei falta de vocês.

Às minhas amigas no laboratório, especialmente Carmem e Dalia, por estarem dispostas a me ajudar quando precisei, obrigada pelas boas vibrações e tantas horas de conversas que tornam o nosso local de trabalho o melhor.

À Marcela por ter ajudado nas amostras junto com o Luis e o Prof. Alexandre da Unioeste, salvaram meu mestrado. À Taty, minha conterrânea, pelas conversas e comidas, foi muito importante para o começo desse desafio. Enfim, a toda equipe do LabEPar o meu muito obrigada.

.

Sumário

RESUMO -	iv
ABSTRACT -	v
CAPÍTULO 1 – Considerações Gerais	1
1. Introdução	1
2. Revisão de literatura	2
2.1. Mata Atlântica e sua fragmentação no Oeste Paranaense	2
2.2. Animais alvo do estudo	3
2.2.1. Ordem Rodentia	3
2.2.1.1. Espécies hospedeiras estudadas	4
2.2.1.2. Parasitas de roedores	6
2.2.2. Ordem Didelphimorphia	14
2.2.2.1. Espécies hospedeiras estudadas	14
2.2.2.2. Parasitas de Marsupiais	15
3. Considerações finais	27
4. Referências	28
CAPITULO 2 – Helmintofauna de pequenos roedores em áreas fragmentadas de Mata Atlântica na região Oeste do estado do Paraná	38
1. Introdução	38
2. Material e Métodos.....	39
2.1. Área do estudo.....	39
2.2. Espécies hospedeiras estudadas.....	40
2.3. Coleta dos roedores.....	40
2.4. Necropsia Parasitológica.....	42
2.4.1. Coleta de helmintos.....	42
2.4.2. Identificação taxonômica dos helmintos	42
2.5. Análise dos dados.....	43
2.6. Aspectos éticos	43
3. Resultados	44
4. Discussão.....	49
5. Conclusão	55

CAPÍTULO 3 - Helmintofauna de marsupiais em pequenos fragmentos de Mata Atlântica no Oeste Paranaense, Brasil.....	65
1. Introdução	65
2. Material e Métodos.....	66
2.1. Local de estudo	66
2.2. Coleta dos marsupiais.....	67
2.3. Necropsia Parasitológica.....	68
2.3.1. Coleta de helmintos	68
2.3.2. Identificação taxonômica dos helmintos	69
2.4. Análise dos dados.....	69
2.5. Aspectos éticos	69
3. Resultados	70
4. Discussão.....	73
5. Conclusão	75
6. Referências	76
CAPÍTULO 4 - Considerações finais	81
APÊNDICES.....	82
APÊNDICE A- Descrição dos helmintos encontrados na ordem Rodentia	83
APÊNDICE B- Descrição dos helmintos encontrados na ordem Didelphimorphia	116
APÊNDICE C. Resultados das análises estatísticas realizadas no programa Graph-PadPrism 7.04, com P ajustado a 0.05 e programa R.	130

CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado **"Helmintofauna de pequenos roedores da Mata Atlântica Brasileira no Estado do Paraná, Brasil"**, protocolo nº 006060/19, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Estevam Guilherme Lux Hoppe, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 16 de maio de 2019.

Vigência do Projeto	17/05/2019 a 05/08/2020
Espécie / Linhagem	Pequenos roedores (<i>Sigmodontinae</i> e <i>Murinae</i>)
Nº de animais	100
Peso / Idade	Variados
Sexo	Variados
Origem	Vida livre

Jaboticabal, 16 de maio de 2019.

Fabiana Pilarski
Prof.^a Dr.^a Fabiana Pilarski
Coordenadora – CEUA

HELMINTOFAUNA DE PEQUENOS ROEDORES DA MATA ATLÂNTICA NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

RESUMO - Este estudo descreve a composição e estrutura da comunidade de helmintos de pequenos mamíferos terrestres em áreas fragmentadas da Mata Atlântica no estado do Paraná, Brasil. Sessenta e oito roedores e dezoito marsupiais foram coletados nos municípios de Cascavel e Corbélia, entre 2017 e 2018. Os animais foram necropsiados tendo suas vísceras examinadas para recuperação de parasitos. Um total de 21 espécies de helmintos foram coletados: dez em *Akodon montensis*, quatro em *Mus musculus*, duas em *Thaptomys nigrita*, duas em *Oligoryzomys nigripes*, uma em *Delomys dorsalis*, cinco em *Marmosa paraguayana* e duas em *Monodelphis dimidiata*. As seguintes espécies de parasitas foram registrados para a ordem Rodentia: *Rodentolepis akodontis*, *Angiostrongylus* sp., *Protospirura numidica criceticola*, *Trichuris navonae*, *Syphacia alata*, *Syphacia criceti*, *Syphacia evaginata*, *Trichofreitasia lenti*, *Stilestrongylus aculeata*, *Stilestrongylus eta*, *Stilestrongylus graciellae*, *Stilestrongylus franciscanus*, *Stilestrongylus moreli*, *Stilestrongylus* sp., e Pentastomida gen. sp (ninf). Para ordem Didelphimorphia foram registradas as seguintes espécies: *Viannaia hamata*, *Travassostrongylus sextus*, *Gracilloxyuris agilis*, *Oncicola luehei*, *Trichohelix tuberculata* e *Pritchardia boliviensis*. Quatro espécies foram comuns entre os roedores e uma entre os marsupiais, com baixo grau de similaridade entre as infracomunidades. Não foram observados helmintos comuns a roedores e marsupiais. O roedor *Akodon montensis* teve uma maior riqueza média parasitária. Foi observada correlação positiva entre intensidade parasitária de *T. navonae* e *T. lenti* e índice de condição corporal do hospedeiro *A. montensis*. Para todas as espécies de helmintos é um novo registro de localidade e para quinze delas de novo hospedeiro.

Palavras-chave: Rodentia, Didelphimorphia, Endoparasitismo, Mammalia, Fauna selvagem.

HELMINTOFAUNA OF SMALL RODENTS OF THE ATLANTIC FOREST OF THE STATE OF PARANÁ, BRAZIL

ABSTRACT - This study describes the composition and structure of the helminth community of small terrestrial mammals of the Atlantic Forest in the state of Paraná, Brazil. Sixty-eight rodent and eighteen marsupial specimens were collected in the municipality of Cascavel and Corbelia, Paraná between 2017 and 2018. The animals were necropsied and their viscera examined for helminth recovery. A total of 21 helminth species were collected: ten in *Akodon montensis*, four in *Mus musculus*, two in *Thaptomys nigrita*, two in *Oligoryzomys nigripes*, one in *Delomys dorsalis*, five in *Marmosa paraguayana* and two in *Monodelphis dimidiata*. The following species of parasites were recorded in the order Rodentia: *Rodentolepis akodontis*, *Angiostrongylus* sp., *Protospirura numidica criceticola*, *Trichuris navonae*, *Syphacia alata*, *Syphacia criceti*, *Syphacia evaginata*, *Trichofreitasia lenti*, *Stilestrongylus aculeata*, *Stilestrongylus eta*, *Stilestrongylus greta*, *Stilestrongylus franciscanus*, *Stilestrongylus moreli*, *Stilestrongylus* sp., and nymph Pentastomida gen. sp. For the order Didelphimorphia the following parasites were collected: *Viannaia hamata*, *Travassostongylus sextus*, *Gracilloxyuris agilis*, *Oncicola luehei*, *Trichohelix tuberculata* and *Pritchardia boliviensis*. Four species were common to all rodent species and one among marsupials, with a low degree of similarity between infracommunities. Helminths common to rodents and marsupials weren't observed. The rodent *Akodon montensis* had a higher average parasitic richness. Positive correlation was observed between parasitic intensity of *T. navonae* and *T. lenti* and body condition index of host *A. montensis*. For all species of helminths it is a new locality record and for fifteen of them new host.

Keywords: Rodentia, Didelphimorphia, Endoparasitism, Mammalia, Wild fauna.

CAPÍTULO 1 – Considerações Gerais

1. Introdução

A Mata Atlântica é uma das florestas mais ricas em diversidade de espécies e ameaçadas do planeta (Laurance, 2009). Originalmente, o Bioma ocupava mais de 1,3 milhões de km² em 17 estados do território brasileiro, estendendo-se por grande parte da costa do país. Porém, devido à ocupação e atividades humanas na região, hoje restam cerca de 11 a 16% de sua cobertura original (Ribeiro et al., 2009, SOS Mata Atlântica/INPE, 2019). A Mata Atlântica é considerada um dos 35 *hotspots* mundiais de biodiversidade (Laurance, 2009). Das 2.208 espécies de vertebrados terrestres que a Mata Atlântica abriga, cerca de 700 são endêmicas. Juntas, as Ordens Rodentia e Didelphimorphia somam 71% dos endemismos observados para mamíferos nesse Bioma (Paglia et al., 2012).

A expansão da agricultura e aumento da densidade populacional humana são algumas das causas responsáveis pela redução das áreas naturais e sua fragmentação (Laurance et al., 2014). A antropização em diferentes habitats geralmente resulta em paisagens alteradas que podem fornecer novos ambientes onde os hospedeiros e patógenos podem interagir. Este último pode ter implicações para a saúde humana e animal (Froeschke e Matthee, 2014). A fragmentação de habitat pode ser definida como um processo pelo qual um habitat contínuo é transformado em "pequenos pedaços de habitats", com a desconexão de uma área anteriormente contínua, circundada por áreas de uso antrópico (Carvalho et al., 2009). A fragmentação do habitat altera as condições microclimáticas dentro dos fragmentos, aumentando a incidência de radiação solar e diminuindo a umidade perto de suas margens. Os efeitos de tais alterações podem ser benéficos ou prejudiciais a diferentes patógenos (Froeschke e Matthee, 2014). Fragmentos de habitats, especialmente aqueles que ocorrem dentro de limites transicionais, favorecem espécies de mamíferos generalistas de pequeno porte, como roedores e marsupiais, que são capazes de se adaptar ou explorar essas condições (Reperant et al., 2009).

Roedores e marsupiais podem transmitir patógenos a animais domésticos, que podem atuar como um reservatório adicional para a exposição

humana, ocorrendo em áreas de interface entre ambientes silvestre/urbano ou silvestre/rural (Klimpel et al., 2007, Luis et al., 2013). O risco elevado de doença pode estar associado a características da paisagem que facilitem maiores densidades desses animais por meio do fornecimento de recursos (alimento, abrigo e água) ou ausência de predadores (Froeschke e Matthee, 2014).

Os trabalhos que integram conhecimentos acerca da fauna de endoparasitos de espécies de pequenos mamíferos encontradas na Mata Atlântica no estado do Paraná são escassos. Sendo assim, o trabalho visou identificar e descrever os helmintos presentes em espécies de roedores e marsupiais em cinco pequenos fragmentos de Mata Atlântica na região Oeste do Estado do Paraná, Brasil, investigando interações entre parasitismo e condições fenotípicas dos hospedeiros, avaliando a interação da paisagem com o parasitismo e estabelecendo os indicadores de infecção helmíntica para cada parasito nos hospedeiros.

2. Revisão de literatura

2.1. Mata Atlântica e sua fragmentação no Oeste Paranaense

Embora a área de abrangência original desse Bioma seja estimada em até 1,3 milhões de km², incluindo grande parte do leste e sul do Brasil, leste do Paraguai e extremo nordeste da Argentina, estimativas recentes, incluindo fragmentos menores que 100 ha, mostram que restam entre 11,4 a 16% da cobertura original da Mata Atlântica (Graipel et al., 2016). Bastante heterogênea devido à sua extensão latitudinal, o que determina diferenças climática (4°C a 32°C), e à diversidade de altitudes (do nível do mar até 2.900m), a Mata Atlântica constituiu-se de diversas formações florestais: Florestas Ombrófila Densa, Mista e Aberta; Floresta Estacional Decidua e Semidecidual; manguezais, restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste (Tabarelli et al., 2005).

A Mata Atlântica sofre grande pressão antrópica, tendo em vista que a maior parte da população brasileira (mais de 100 milhões de pessoas em mais de 3.000 cidades) vive nos domínios desse bioma, além da pressão da agricultura e pecuária, promovendo alterações no equilíbrio natural e prejudicando a conservação dos recursos naturais (Morellato e Haddad, 2000,

Capobianco, 2001, Mittermeier et al., 2005). A extensa fragmentação de mata na região Sul do Brasil tem sua origem na cultura do milho e soja, na pecuária (principalmente da bovinocultura de leite) e na implementação da indústria siderúrgica, devido à grande disponibilidade de madeira das florestas nativas. (Casagrande e Souza, 2015).

No Paraná, a Mata Atlântica recobre cerca de 5% de sua área original, onde chegou a representar 40% da cobertura florestal, com uma fração ainda menor considerada como mantendo um certo grau de primitividade (Castella e Britez, 2004, Mähler-Junior e Larocca, 2009).

A região oeste do Estado do Paraná é uma remanescente do bioma Mata Atlântica muito fragmentada. A região possui como maior fonte de renda a agricultura, sendo responsável por 35% da produção de milho do estado, 21,3% de soja e 12,8% de trigo (IBGE, 2017). A região concentra 50 municípios, dentre eles Cascavel e Corbélia. A fitofisssonomia da região consiste em pequenos fragmentos circundados pela ação antrópica, principalmente a agricultura, produção de grãos e bovinocultura de leite (Casagrande e Souza, 2015).

2.2. Animais alvo do estudo

2.2.1. Ordem Rodentia

Os roedores compõem a mais numerosa ordem dos mamíferos com aproximadamente, 43 famílias, 354 gêneros e 1700 espécies no mundo (Musser et al., 2005). São membros importantes de quase todas as faunas, sendo cosmopolitas e nativos na maioria das áreas terrestres. Esses mamíferos possuem hábitos terrestres, fossorial, arborícola, semi-aquático ou palustre. São usualmente herbívoros, mas podem ser insetívoros, piscívoros ou carnívoros (Reis et al., 2011; Patton et al., 2015).

No Brasil, são listados 75 gêneros e 240 espécies de roedores, sendo doze destas incluídas em alguma categoria de ameaça (Reis et al., 2011). A subfamília Sigmodontinae constitui o mais diverso grupo sul-americano de roedores Cricetidae, sendo endêmica no continente americano e inclui cerca de 86 gêneros e cerca de 400 espécies, das quais 85 gêneros e 381 espécies se encontram na América do Sul (Patton et al., 2015). Estes roedores vivem em quase todos os tipos de habitats encontrados em sua distribuição geográfica,

incluindo os desertos tropicais úmidos e temperados, florestas, matas, zonas úmidas, savanas, estepes, prados de altitude elevada e salinas (Reis et al., 2011).

Para a Mata Atlântica a ordem Rodentia conta com 108 espécies, das quais 55 são endêmicas (Reis et al., 2011). A Mata Atlântica possui uma das mais diversas comunidades de roedores sigmodontíneos (Graipel et al., 2017). As espécies mais frequentes encontradas nessas comunidades são *Akodon montensis* (Akodontini) e *Oligoryzomys nigripes* (Oryzomyini), com 75% de abundância total (Graipel et al., 2017). Outras espécies como *Thaptomys nigrita*, *Brucepattersonius iheringi* e *Euryoryzomys russatus* são escassas na ecorregião (Patton et al., 2015; Graipel et al., 2017). No Paraná, Bonvicino et al. (2008) citam a ocorrência de 40 espécies de roedores no estado.

Os roedores da subfamília Murinae contém mais de 570 espécies e 125 gêneros, sendo originalmente roedores do Velho Mundo, introduzidos pela colonização europeia nas Américas (Musser et al., 2005). No Brasil são relatados dois gêneros, *Mus* e *Rattus*. São sinantrópicos comensais, vivendo em habitações humanas e próximos a habitações humanas, como armazéns de grãos, respectivamente (Reis et al., 2011).

Pequenos roedores exercem uma importante função nos ecossistemas neotropicais, são predadores de sementes, invertebrados e pequenos vertebrados (Miranda, 2005, Pinotti et al., 2011, Vieira et al., 2011), presas de mamíferos maiores, aves e serpentes (Rocha-Mendes et al., 2010). Também atuam como dispersores de sementes de várias plantas e fungos micorrízicos (Horn et al., 2008). As principais ameaças aos roedores estão relacionadas às espécies que possuem distribuição restrita, como os indivíduos insulares e de topos de montanhas, àquelas de maior porte que são apreciadas por caçadores, ou às arborícolas e, portanto, mais suscetíveis à fragmentação (Graipel et al., 2017).

2.2.1.1. Espécies hospedeiras estudadas

Akodon montensis (Thomas, 1913) possui tamanho pequeno, orelhas grandes, e cauda pouco menor do que o comprimento do corpo. Têm hábito terrestre e são insetívoras-onívoras, sendo que artrópodes e sementes também

fazem parte de sua dieta (Sousa et al., 2004). Habitam formações florestais, áreas abertas adjacentes e campos de altitude ao longo de toda a Floresta Atlântica, campos do sul, áreas florestais da Caatinga, e formações vegetais abertas e fechadas do Cerrado. O padrão de atividades é bicrepuscular, com mais atividade no início e final da noite (Reis et al., 2011).

Mus musculus (Linnaeus, 1758), é uma espécie introduzida pela colonização europeia, é assinalada para o Brasil, com registros em todos os estados e em ilhas oceânicas. É um roedor pequeno de cauda aproximadamente igual ao comprimento do corpo. Vivem principalmente em habitações humanas, frequentando despensas, e/ou armazéns de grãos sendo considerada onívora consumindo principalmente sementes (granívora) (Reis et al., 2011).

Oligoryzomys nigripes (Olfers, 1818), possuem tamanho pequeno e cauda geralmente muito maior que o corpo. Têm ampla distribuição geográfica, ocorrendo em vegetação alterada e conservada, podendo ser comuns, mas não abundantes. Possuem hábito terrestre e padrão de atividades bicrepuscular, com mais atividade no início e final da noite, se alimentam principalmente de frutos e sementes (Graipel et al., 2003).

Thaptomys nigrita (Lichtenstein, 1829), ocorre no Brasil, desde o estado da Bahia ao do Rio Grande do Sul (Ventura et al., 2004), no Paraguai e na Argentina, na província de Misiones. Roedor pequeno de cauda menor do que a metade do comprimento do corpo, tronco relativamente alongado e membros proporcionalmente curtos. Possui hábito terrestre e diurno, tendo sido observado deslocando-se durante o dia. São onívoros, alimentando-se principalmente de insetos e sementes. Tem ampla distribuição geográfica, ocorrendo em vegetação alterada e conservada, (Bonvicino et al., 2002).

Delomys dorsalis (Hensel, 1872), ocorre do Rio de Janeiro e do leste de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul e na Argentina (Província de Misiones). Roedor de tamanho médio e cauda aproximadamente igual ou um pouco mais longa do que o corpo. Possui hábito terrestre e noturno, sua dieta é baseada em sementes, habitam formações florestais em altitudes elevadas da Floresta Atlântica (Reis et al., 2011).



Figura 2: Roedores coletados no período de 2017 a 2018 em cinco pequenos fragmentos da Mata Atlântica próximos aos municípios de Cascavel e Corbélia, Paraná, Brasil **A)** *Akodon montensis*, **B)** *Mus musculus*, **C)** *Oligoryzomys nigripes*, **D)** *Thaptomys nigrita* **E)** *Delomys dorsalis* (Fotos: Simon J. Tonge e Emanuelle Pasa)

2.2.1.2. Parasitas de roedores

Na América do Sul, helmintos de roedores Cricetidae foram estudados por Gomes et al. (2003) e Simões et al. (2011) em cinco espécies nativas da Mata Atlântica, no Brasil, e por Navone et al. (2009), em seis espécies hospedeiras das zonas úmidas do Rio de La Plata, na Argentina e por Panisse et al., (2017), em sete espécies de roedores da região de Misiones, Argentina. Helmintos de roedores Muridae foram estudadas em diferentes áreas da Europa e África (Fuentes et al., 2004, Behnke, 2008, Torres et al., 2011b). No Brasil já foram

encontrados nematódeos, digenéticos, cestódeos e acantocéfalos parasitando pequenos roedores (Rêgo 1967, Vicente et al., 1997, Souza et al., 2009a, Herrera et al., 2011, Simões et al., 2011, Boullosa et al., 2019b). Para a Mata Atlântica já foram registrados 37 nematódeos, quatro cestódeos e cinco digenéticos, dados apresentados na Tabela 1 (Cardoso et al., 2016; Panisse et al., 2017, Cardoso et al., 2018, Cardoso et al., 2019; Boullosa et al., 2019a, Boullosa et al., 2019b, Kersul et al., 2020).

Tabela 1. Relação de helmintos descritos para a Ordem Rodentia no Bioma Mata Atlântica.

Helminto	Hospedeiro	Sítio de infecção	Localidade	Referências
Nematoda				
<i>Alippistrongylus</i> sp.	<i>Delomys dorsalis</i>	Ductos biliares, Intestino delgado	Rio de Janeiro	Cardoso et al. 2018
<i>Protospirura numidica</i> <i>crivicola</i>	<i>Akodon montensis</i> , <i>Thaptomys nigrita</i>	Estômago	Rio de Janeiro, Cascavel, Corbélia, Brasil	Simões et al. 2011; Simões et al. 2012; Cardoso et al. 2016; Cardoso et al. 2018; Cardoso et al. 2019; Presente estudo
<i>Stilestrongylus</i> <i>aculeata</i>	<i>A. montensis</i> , <i>Abrawayaomys</i> <i>ruschii</i> , <i>Oxymycterus quaestor</i> , <i>Blarinomys breviceps</i> , <i>Mus</i> <i>musculus</i> , <i>Akodon cursor</i> , <i>Oligoryzomys nigripes</i>	Intestino delgado	Rio de Janeiro, Bahia, Cascavel, Corbélia, Brasil; Misiones, Argentina	Gomes et al. 2003; Simões et al. 2011; Cardoso et al. 2016; Panisse et al. 2017; Cardoso et al. 2018; Cardoso et al. 2019; Kersul et al. 2020; Presente estudo
<i>Angiostrongylus</i> <i>cantonensis</i>	<i>Rattus norvegicus</i>	Artérias pulmonares	Rio de Janeiro, Brasil	Simões et al. 2014
<i>Stilestrongylus</i> <i>kaaguyporai</i>	<i>Euryoryzomys russatus</i>	Intestino delgado	Misiones, Argentina	Panisse e Digiani, 2018
<i>Stilestrongylus</i> <i>rolandoi</i>	<i>E. russatus</i>	Intestino delgado	Santa Catarina, Brasil	Boullosa et al. 2019a
<i>Stilestrongylus eta</i>	<i>A. montensis</i> , <i>A. cursor</i> , <i>O. nigripes</i> , <i>Oligoryzomys eliurus</i>	Intestino delgado	Rio de Janeiro, Cascavel, Corbélia, Bahia, Brasil	Gomes et al. 2003; Simões et al. 2011; Cardoso et al. 2016; Cardoso et al. 2018; Cardoso et al. 2019; Kersul et al. 2020; Presente estudo
<i>Stilestrongylus freitasi</i>	<i>Necromys lasiurus</i>	Intestino delgado	Bahia, Brasil	Kersul et al. 2020

<i>Trichofreitasia lenti</i>	<i>A. montensis</i> , <i>O. nigripes</i>	Intestino delgado	Rio de Janeiro, Cascavel, Corbélia, Santa Catarina, Brasil; Misiones, Argentina	Simões et al. 2011; Cardoso et al. 2016; Panisse et al. 2017; Cardoso et al. 2018; Cardoso et al. 2019; Boullosa et al. 2019b; Presente estudo
<i>Trichuris thrichomysi</i>	<i>Thrichomys apereoides</i>	Ceco	Minas Gerais	Torres et al. 2011a
<i>Pterygodermatites</i> sp.	<i>T. nigrita</i>	-	Rio de Janeiro	Cardoso et al. 2018
<i>Stilestrongylus</i> sp.	<i>T. nigrita</i>	Intestino delgado	Rio de Janeiro	Cardoso et al. 2018
<i>Stilestrongylus lanfrediae</i>	<i>O. nigripes</i> , <i>Oligoryzomys flavescens</i> , <i>Euryoryzomys russatus</i> , <i>Sooretamys angouya</i> , <i>A. cursor</i> , <i>A. montensis</i>	Intestino delgado	Rio de Janeiro, Santa Catarina, Brasil; Misiones, Argentina	Simões et al. 2011; Simões et al. 2012; Cardoso et al. 2016; Panisse et al. 2017; Cardoso et al. 2018; Cardoso et al. 2019; Boullosa et al. 2019b
<i>Guerrerostrongylus zetta</i>	<i>O. nigripes</i> , <i>O. flavescens</i> , <i>E. russatus</i> , <i>A. montensis</i> , <i>A. cursor</i>	Intestino delgado	Rio de Janeiro, Santa Catarina, Brasil; Misiones, Argentina	Simões et al. 2011; Simões et al. 2012; Cardoso et al. 2016; Panisee et al. 2017; Cardoso et al. 2018; Cardoso et al. 2019; Boullosa et al. 2019b; Kersul et al. 2020
<i>Trichuris baine</i>	<i>S. angouya</i>	Ceco	Misiones, Argentina	Panisse et al. 2017
<i>Trichuris navonae</i>	<i>A. montensis</i> , <i>T. nigrita</i>	Ceco	Cascavel, Corbélia, Santa Catarina, Brasil; Misiones, Argentina	Robles 2011; Panisse et al. 2017; Boullosa et al. 2019b; Presente estudo
<i>Trichuris</i> cf. <i>travassosi</i>	<i>Nectomys squamipes</i>	Ceco	Misiones, Argentina	Panisse et al. 2017
<i>Trichuris</i> sp.	<i>E. russatus</i> , <i>A. montensis</i>	Ceco	Rio de Janeiro, Brasil; Misiones, Argentina	Simões et al. 2011; Cardoso et al. 2016; Panisse et al. 2017

<i>Eucoleus</i> sp.	<i>A. montensis</i> , <i>Brucepattersonius</i> sp.	Estômago, Intestino delgado	Misiones, Argentina	Panisse et al. 2017
<i>Tapironema coronatum</i>	<i>A. montensis</i> , <i>E. russatus</i> , <i>O. nigripes</i> , <i>S. angouya</i>	Estômago	Misiones, Argentina	Panisse et al. 2017
<i>Guerrerostrongylus ulysi</i>	<i>E. russatus</i> , <i>S. angouya</i>	Intestino delgado	Misiones, Argentina	Digiani et al. 2012; Panisse et al. 2017
<i>Guerrerostrongylus gomesae</i>	<i>E. russatus</i>	-	Bahia, Brasil	Kersul et al. 2020
<i>Stilestrongylus</i> n. sp.	<i>T. nigrita</i> , <i>E. russatus</i> , <i>S. angouya</i>	Intestino delgado	Cascavel, Corbélia, Brasil; Misiones, Argentina	Panisse et al. 2017; Presente estudo
<i>Hassalstrongylus épsilon</i>	<i>N. squamipes</i> , <i>O. nigripes</i> , <i>A. cursor</i> , <i>N. squamipes</i>	Intestino delgado	Rio de Janeiro, Bahia, Brasil; Misiones, Argentina	Gomes e Vicente, 1984; Gomes et al. 2003; Maldonado-Junior et al. 2006; Panisse et al. 2017; Kersul et al. 2020
<i>Nippostrongylinae</i> sp.	<i>T. nigrita</i> , <i>E. russatus</i>	Intestino delgado	Misiones, Argentina	Panisse et al. 2017
<i>Syphacia alata</i>	<i>T. nigrita</i> , <i>A. montensis</i> , <i>Hyleamys seuanezi</i> , <i>A. cursor</i>	Ceco	Cascavel, Corbélia, Bahia, Brasil; Misiones, Argentina	Panisse et al. 2017; Kersul et al. 2020
<i>Syphacia carlitosi</i>	<i>A. montensis</i> , <i>A. cursor</i>	Ceco	Rio de Janeiro, Brasil; Misiones, Argentina	Simões et al. 2011; Simões et al. 2012; Cardoso et al. 2016; Panisse et al. 2017
<i>Syphacia obvelata</i>	<i>A. cursor</i>	Ceco	Rio de Janeiro, Brasil	Gomes et al. 2003
<i>Hassalstrongylus zeta</i>	<i>A. cursor</i> , <i>Oligoryzomys eliurus</i> , <i>Oryzomys intermedius</i>	Intestino delgado	Rio de Janeiro, Brasil	Gomes et al. 2003

<i>Syphacia evaginata</i>	<i>E. russatus, M. musculus</i>	Ceco	Cascavel, Corbélia, Brasil; Misiones, Argentina	Panisse et al. 2017; Presente estudo
<i>Syphacia kinsellai</i>	<i>O. nigripes</i>	Ceco	Rio de Janeiro, Brasil; Misiones, Argentina	Robles e Navone, 2007; Simões et al. 2011; Simões et al. 2012; Cardoso et al. 2016; Panisse et al. 2017
<i>Syphacia</i> sp.	<i>A. cursor, N. squamipes, O. nigripes, Hyleamys seuanezi</i>	Ceco	Bahia, Brasil	Kersul et al. 2020
<i>Litomosoides navonae</i>	<i>N. squamipes, O. nigripes</i>	Cavidade torácica e abdominal	Misiones, Argentina	Panisse et al. 2017
<i>Litomosoides odilae</i>	<i>O. nigripes</i>	Cavidade abdominal	Rio de Janeiro, Brasil	Simões et al. 2011; Cardoso et al. 2016
<i>Litomosoides chagasfilhoi</i>	<i>A. montensis, N. squamipes, A. cursor</i>	Cavidade abdominal	Rio de Janeiro, Santa Catarina, Brasil	Moraes-Neto et al. 1997; Maldonado-Junior et al. 2006; Boullosa et al. 2019b
<i>Litomosoides carinii</i>	<i>N. squamipes</i>	Cavidade pleural	Rio de Janeiro, Brasil	Gomes e Vicente, 1984; Gomes et al. 2003
<i>Angiostrongylus</i> sp.	<i>A. montensis, A. cursor</i>	Pulmão	Cascavel, Corbélia, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Brasil;	Simões et al. 2011; Cardoso et al. 2016; Boullosa et al. 2019b; Presente estudo
<i>Syphacia venteli</i>	<i>N. squamipes, A. cursor</i>	Ceco	Rio de Janeiro, Santa Catarina, Brasil, Misiones, Argentina	Gomes e Vicente, 1984; Gomes et al. 2003; Panisse et al. 2017
<i>Avellaria</i> sp.	<i>O. nigripes</i>	Intestino delgado	Rio de Janeiro, Brasil	Simões et al. 2011; Cardoso et al. 2016; Cardoso et al. 2019

<i>Litomosoides</i> sp.	<i>A. ruschii</i> , <i>O. quaestor</i> , <i>B. breviceps</i>	-	Rio de Janeiro, Brasil	Cardoso et al. 2018
<i>Angiostrongylus lenzii</i>	<i>A. montensis</i> , <i>A. cursor</i>	Artérias pulmonares	Rio de Janeiro, Brasil	Souza et al. 2009b; Simões et al. 2012
<i>Hassalstrongylus</i> sp.	<i>Hyleamys seuanezi</i>	Intestino delgado	Bahia, Brasil	Kersul et al. 2020
<i>Hassalstrongylus luquei</i>	<i>E. russatus</i>	Intestino delgado	Rio de Janeiro, Brasil	Costa et al. 2014
<i>Angiostrongylus morerai</i>	<i>A. montensis</i> , <i>S. angouya</i>	Artérias pulmonares	Misiones, Argentina	Robles et al. 2016
<i>Angiostrongylus costaricensis</i>	<i>O. nigripes</i> , <i>Oryzomys ratticeps</i> , <i>A. montensis</i> ,	Artérias mesentéricas	Rio Gande do Sul, Brasil; Misiones, Argentina	Teixeira et al. 1990; Robles et al. 2016
<i>Alippistrongylus bicaudatus</i>	<i>Delomys dorsalis</i>	Intestino delgado	Misiones, Argentina	Digiani e Kinsella, 2014
<i>Physaloptera bispiculata</i>	<i>N. squamipes</i>	Estômago	Rio de Janeiro, Bahia, Brasil	Gomes e Vicente, 1984; Gomes et al. 2003; Maldonado-Junior et al. 2006; Kersul et al. 2020
<i>Litomosoides silvai</i>	<i>A. cursor</i>	Cavidade torácica	Rio de Janeiro	Simões et al. 2011; Simões et al. 2012; Cardoso et al. 2016
Cestoda				
<i>Cysticercus Fasciolaris</i>	<i>O. nigripes</i>	-	Rio de Janeiro	Cardoso et al. 2016
<i>Rodentolepis akodontis</i>	<i>D. dorsalis</i> , <i>A. montensis</i> , <i>M. musculus</i> , <i>A. cursor</i> , <i>O. nigripes</i>	Intestino delgado	Rio de Janeiro, Santa Catarina, Brasil; Misiones, Argentina	Simões et al. 2011; Simões et al. 2012; Cardose et al. 2016; Panisse et al., 2017; Cardoso et al. 2018;

				Cardoso et al. 2019; Boullosa et al. 2019b; Presente estudo
<i>Railletina</i> sp.	<i>O. nigripes</i> , <i>N. squamipes</i>	Intestino	Rio de Janeiro, Brasil	Gomes e Vicente, 1984; Maldonado-Junior et al. 2006; Simões et al. 2011; Cardoso et al. 2016
<i>Taenia taeniaeformis</i>	<i>O. nigripes</i>	-	Rio de Janeiro, Brasil	Simões et al. 2011
<i>Raillietina guaricanae</i>	<i>E. russatus</i> , <i>Oryzomys ratticeps</i> , <i>O. nigripes</i>	-	Santa Catarina, Paraná, Brasil	César e Luz 1993; Boullosa et al. 2019b
Digenea				
<i>Canaania obesa</i>	<i>A. montensis</i> , <i>A. cursor</i> , <i>O. nigripes</i>	Fígado, ductos biliares, Intestino delgado	Rio de Janeiro, Brasil; Misiones, Argentina	Simões et al. 2011; Simões et al. 2012; Cardoso et al. 2016; Cardoso et al. 2018; Cardoso et al. 2019; Guerreiro et al. 2019
<i>Schistosoma mansoni</i>	<i>N. squamipes</i>	Mesentério	Rio de Janeiro, Brasil	Maldonado-Junior et al. 2006
<i>Pseudechinostomum caballeroi</i>	<i>N. squamipes</i>	Intestino	Rio de Janeiro, Brasil	Gomes e Vicente, 1984
<i>Echinostoma paraensei</i>	<i>N. squamipes</i>	Cavidade Abdominal	Rio de Janeiro, Brasil	Maldonado-Junior et al. 2006
<i>Platynosomoides</i> sp.	<i>A. montensis</i>	-	Misiones, Argentina	Panisse et al. 2017
<i>Echinostoma luisreyi</i>	<i>A. montensis</i>	Intestino delgado	Rio de Janeiro, Brasil	Simões et al. 2011
<i>Skrjabinus</i> sp.	<i>A. montensis</i>	Fígado, ductos biliares, Intestino delgado	Misiones, Argentina	Guerreiro et al. 2019

2.2.2. Ordem Didelphimorphia

Os marsupiais representam um dos três principais grupos de mamíferos, sendo eles Monotremata, Marsupialia e Eutheria (Cáceres, 2012). A família Didelphidae é exclusiva das Américas, única dentro da ordem Didelphimorphia, composta por 18 gêneros e 97 espécies. Dentre esses táxons, 16 gêneros e 56 espécies ocorrem no Brasil (Reis et al., 2011; Cáceres, 2012). No Paraná, em particular, são registradas 18 espécies de marsupiais (Rossi e Bianconi, 2011).

São importantes componentes da fauna, com adaptações a diversos tipos de habitat, permitindo-lhes ocupar diferentes nichos ecológicos (Reis et al., 2011). Desempenham um importante papel ecológico nos ecossistemas onde ocorrem, agindo como presas para vertebrados carnívoros, promovendo o controle populacional de invertebrados e pequenos vertebrados (Cáceres, 2012). Em sua maioria, são onívoros e eventualmente frugívoros, além de atuarem como potenciais dispersores de sementes e ajudarem na polinização (Ceotto et al., 2009; Abreu et al., 2011; Reis et al., 2011, Amorim et al., 2020). Algumas espécies do grupo também podem atuar como indicadores biológicos no monitoramento e na avaliação da qualidade ambiental, pois apresentam baixa mobilidade e alto grau de endemismo, enquanto outras espécies são nômades e solitárias (Bonvicino et al., 2002; Cáceres, 2012).

2.2.2.1. Espécies hospedeiras estudadas

Marmosa paraguayana (Tate, 1931) cuíca, guaiquica-cinza, ocorre no leste do Brasil, do sul do estado da Bahia ao norte do estado do Rio Grande do Sul, estendendo-se a leste até o sul do Paraguai (Gardner e Creighton, 2008). Apresenta proporções medianas, com comprimento da cabeça e corpo entre 142 e 250 mm, comprimento da cauda entre 159 e 232 mm e massa corporal entre 58 e 132 g (Reis et al. 2011). *M. paraguayana* é onívora-insetívora, com uma dieta composta de artrópodes incluindo crustáceos (Copepoda e Isopoda) e de frutos (Pinheiro et al., 2002, Cáceres et al. 2002). Diversos estudos mostram que *M. paraguayana* explora preferencialmente o estrato arbóreo e/ou arbustivo das florestas, sendo raramente encontrado no solo, ocorrendo tanto em florestas

primárias quanto secundárias (Passamani, 2000; Cáceres et al., 2002, Graipel, 2003, Grelle, 2003, Vieira e Monteiro-Filho, 2003).

Monodelphis é um dos gêneros didelídeos menos conhecidos em relação à distribuição ecológica e geográfica. Sete espécies de *Monodelphis* foram registradas para o Cone sul da América do Sul (Patton e Costa 2003).

O gambá de cauda curta do Sul, catita, guaiquica-anã (*Monodelphis dimidiata* Wagner, 1847) é encontrado desde o sul do Brasil e o Uruguai, e é o único *Monodelphis* que se estende à região dos Pampas na Argentina (Massoia et al., 2000). Apresenta porte pequeno, com comprimento da cabeça e corpo entre 55 e 151 mm, comprimento da cauda entre 37 e 80 mm e massa corporal entre 40 e 84 g (Eisenberg e Redford, 1999). É classificada como insetívora-onívora por Fonseca et al. (1996). Nowak (1999) e González (2001) citam pequenos vertebrados, frutos e principalmente insetos como itens de sua dieta. Costuma se deslocar em trilhas pré-existent na paisagem e seus hábitos são em geral terrícolas (Reis et al., 2011).



Figura 3: A) *Marmosa paraguayana*. Hábito de vida: Noturnos e solitárias. **B)** *Monodelphis dimidiata*. Hábito de vida: Cursorial e diurnos. (Foto: Emanuele Pasa)

2.2.2.2. Parasitas de Marsupiais

Na Família Didelphidae, há registros de alguns parasitos sendo as espécies do gênero *Didelphis* as que possuem mais helmintos identificados (Vicente et al., 1997, Quintão e Costa, 1999, Gomes et al., 2003). Poucos estudos têm sido focados na estrutura e variações da comunidade helmíntica de marsupiais. No Brasil há poucos relatos, observando-se alguns estudos sobre a helmintofauna no Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul,

Pernambuco, Ceará, Piauí e Paraná (Vicente et al., 1997, Quintão e Costa, 1999, Noronha et al., 2002, Gomes et al., 2003, Antunes 2005, Ramos et al., 2016, Boullosa et al., 2017, Simões et al., 2017, Zabott et al., 2017, Costa-Neto et al. 2019, Santos et al., 2019). Foram descritas para os marsupiais brasileiros, 20 espécies de Digenea, três de Cestoda, 55 de Nematoda e quatro de Acanthocephala, totalizando 82 espécies de helmintos, dados presentes na Tabela (2). Recentemente, têm sido publicadas algumas descrições e re-descrições taxonômicas de helmintos parasitos de marsupiais (Torres et al., 2007; Feijó et al., 2008, Adnet et al., 2009, Torres et al., 2009, Humberg et al., 2011, Santos-Rondon et al., 2012, Chagas-Moutinho et al., 2014, Souza et al., 2017), o que vêm subsidiar os estudos de comunidade de parasitos. Portanto, o número de helmintos parasitos de marsupiais brasileiros conhecidos é muito baixo, daí a necessidade de mais estudos sobre estes helmintos parasitos, principalmente em áreas de grande importância ecológica, como as Florestas Tropicais.

Tabela 2. Relação de parasitos descritos para a Ordem Didelphimorphia no Brasil.

Espécies de Helmintos	Hospedeiro	Sítio de infecção	Localidade	Referências
Nematoda				
<i>Travassostrongylus travassosi</i>	<i>Didelphis azarae</i>	-	Brasil	Durette-Desset 1968; Vicente et al. 1997
<i>Viannaia viannaia</i>	<i>D. azarae</i> , <i>Philander opossum</i> , <i>Didelphis albiventris</i>	Intestino delgado	Pernambuco, Ceará, Rio de Janeiro, Brasil	Durette-Desset 1968; Vicente et al. 1997; Gomes et al. 2003; Simões et al. 2017
<i>Cruzia tentaculata</i>	<i>D. azarae</i> , <i>Didelphis aurita</i> , <i>D. albiventris</i> , <i>D. marsupialis</i> , <i>P. opossum</i> , <i>Metachirus nudicaudatus</i>	Intestino delgado, Ceco	Goías, Região Amazônica, Belo Horizonte, Cuiabá, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Pelotas, Palotina, Brasil	Komma et al. 1972, Komma e Alves 1974; Vicente et al. 1997; Quintão e Costa 1999; Gomes et al 2003; Antunes 2005; Adnet et al. 2006; Ramos et al. 2016; Boullosa et al. 2017; Zabott et al. 2017; Costa-Neto et al. 2019
<i>Physaloptera turgida</i>	<i>D. azarae</i>	Ceco	Goías	Komma et al. 1972, Komma e Alves 1974
<i>Physaloptera mirandai</i>	<i>Metachirus nudicaudatus personatus</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Gnathostoma didelphis</i>	<i>D. azarae</i>	Estômago	Goías, Brasil	Komma et al. 1972, Komma e Alves 1974; Vicente et al. 1997

<i>Turgida turgida</i>	<i>D. albiventris</i> , <i>C. minimus</i> , <i>D. marsupialis</i> , <i>D. aurita</i> , <i>C. philander</i>	Estômago	Belo Horizonte; Rio de Janeiro; Pelotas; Mato Grosso do Sul; Rio Grande do Sul, Palotina; Brasil	Vicente et al. 1997; Quintão e Costa 1999; Noronha et al. 2002; Gomes et al. 2003; Antunes 2005; Humberg et al. 2011; Boullosa et al. 2017; Zabott et al. 2017; Costa-Neto et al. 2019
<i>Spirura guianensis</i>	<i>P. opossum</i> , <i>Gracilinanus agilis</i>	-	Região Amazônica, Mato Grosso do Sul	Pinto e Gomes 1980; Torres et al. 2009
<i>Nematodirus</i> (<i>Mecistocirrus</i>) <i>didelphis</i>	<i>D. aurita</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Travassostrongylus quator</i>	<i>Metachirus nudicaudatus personatus</i>	Intestino delgado	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Travassostrongylus quintus</i>	<i>Metachirus nudicaudatus personatus</i>	Intestino delgado	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Gongylonemoides marsupialis</i>	<i>D. aurita</i> , <i>P. opossum</i>	-	Rio de Janeiro, Brasil	Vicente et al. 1997; Gomes et al. 2003
<i>Aspidodera lanfredi</i>	<i>D. aurita</i>	Intestino grosso	Rio de Janeiro	Chagas-Moutinho et al. 2014
<i>Pterygodermatites</i> (<i>Paucipectines</i>) <i>jägerskiöldi</i>	<i>Gracilinanus agilis</i> , <i>Gracilinanus microtarsus</i> , <i>Caluromys philander</i>	Intestino delgado	Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Brasil	Lent e Freitas 1935; Vicente et al. 1997; Torres et al. 2007; Torres et al. 2009

<i>Physaloptera herthameyeriae</i>	<i>G. agilis</i>		Mato Grosso do Sul	Torres et al. 2009
<i>Gracilioxyuris agilis</i>	<i>G. agilis, Marmosa paraguayana</i>	Ceco	Mato Grosso do Sul, São Paulo	Feijó et al. 2008; Santos-Rondon et al. 2012; Presente estudo
<i>Subulura interrogans</i>	<i>C. philander, Marmosa emiliae</i>	Ceco	Rio de Janeiro, Brasil	Lent e Freitas 1935; Vicente et al. 1997
<i>Subulura amazônica</i>	<i>C. philander</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Cruzia</i> sp.	<i>D. albiventris, D. aurita</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Aspidodera scoleciformis</i>	<i>Marmosa cinerea</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Travassostrongylus sextus</i>	<i>Metachirus nudicaudatus personatus, Marmosa paraguayana, Monodelphis dimidiata</i>	Intestino delgado	Cascavel, Corbélia, Brasil	Vicente et al. 1997; Presente estudo
<i>Travassostrongylus tertius</i>	<i>Metachirus nudicaudatus personatus, P. opossum</i>	Intestino delgado	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Viannaia conspícua</i>	<i>Metachirus nudicaudatus personatus, P. opossum</i>	Intestino delgado	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Viannaia pusilla</i>	<i>Metachirus nudicaudatus personatus</i>	Intestino delgado	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Strongyloides</i> sp.	<i>D. aurita</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997

<i>Spirura guianensis</i>	<i>Philander opossum quica</i> , <i>P. opossum</i> , <i>Marmosa murina</i> , <i>Marmosa incanus</i> , <i>Marmosa cinérea</i>	Esôfago	Rio de Janeiro, Brasil	Amato et al. 1976; Vicente et al. 1997; Gomes et al. 2003
<i>Capillaria</i> spp.	<i>D. albiventris</i>	Esôfago, Traqueia, Faringe, Pulmão	Rio Grande do Sul	Antunes 2005
<i>Capillaria longicauda</i>	<i>P. opossum</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Eucoleus fluminensis</i>	<i>D. marsupialis</i>	-	Brasil	Noronha et al. 2002
<i>Litosomoides petteri</i>	<i>Marmosa murina</i>	-	Brasil	Noronha et al. 2002
<i>Skrjabinofilaria skrjabini</i>	<i>P. opossum</i> , <i>Marmosa cinerea</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997; Noronha et al. 2002
<i>Viannaia skrjabini</i>	<i>D. azarae</i> , <i>P. opossum</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Travassostrongylus callis</i>	<i>D. aurita</i>	-	Brasil	Noronha et al. 2002
<i>Trichuris minuta</i>	<i>C. minimus</i> , <i>D. marsupialis</i> , <i>D. albiventris</i> , <i>D. aurita</i> , <i>Didelphis</i> sp.	Intestino delgado	Pelotas; Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro; Brasil	Vicente et al. 1997; Noronha et al. 2002; Antunes 2005; Costa-Neto et al. 2019
<i>Mammomonogamus laryngeus</i>	<i>D. marsupialis</i>	-	Brasil	Noronha et al. 2002

<i>Capillaria eberthi</i>	<i>P. opossum</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Longistriata didelphis</i>	<i>D. aurita</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Travassostrongylus orloffii</i>	<i>D. albiventris, D. aurita</i>	Intestino delgado	Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Pelotas	Quintão e Costa 1999; Antunes 2005; Costa-Neto et al. 2019
<i>Gnathosma</i> sp.	<i>D. albiventris</i>	Estômago, Fígado	Pelotas	Antunes 2005
<i>Travassostrongylus</i> sp.	<i>D. albiventris</i>	Intestino delgado	Pelotas	Antunes 2005
<i>Globocephalus marsupialis</i>	<i>D. aurita, P. opossum</i>	Intestino delgado	Rio de Janeiro, Brasil	Vicente et al. 1997; Costa-Neto et al. 2019
<i>Heterostrongylus heterostrongylus</i>	<i>D. aurita</i>	Pulmão	Rio de Janeiro	Costa-Neto et al. 2019
<i>Pterygodermatites (P.) elegans</i>	<i>M. cinérea</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Heterostrongylus</i> sp.	<i>D. aurita</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Macielia perachii</i>	<i>P. opossum</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Litomosoides barreti</i>	<i>M. cinérea</i>	Cavidade torácica	Brasil	Muller 1980; Vicente et al. 1997

<i>Viannaia hamata</i>	<i>D. marsupialis</i> , <i>D. albiventris</i> , <i>D. aurita</i> , <i>Marmosa murina</i> , <i>Marmosa paraguayana</i>	Intestino delgado	Região Amazônica, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Pelotas, Rio Grande do Sul, Cascavel, Corbélia, Brasil	Pinto e Gomes 1980; Quintão e Costa 1999; Vicente et al. 1997; Noronha et al. 2002; Gomes et al. 2003; Antunes 2005; Costa-Neto et al. 2019; Presente estudo
<i>Gnathostoma turgidum</i>	<i>D. azarae</i> , <i>D. aurita</i>	-	Brasil	Vicente et al., 1997
<i>Gnathostoma</i> sp.	<i>D. albiventris</i>	Estômago, Fígado	Rio Grande do Sul	Antunes 2005
<i>Acanthocheilonema pricei</i>	<i>D. aurita</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Dracunculus fuelleborni</i>	<i>D. aurita</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Litomosoides petteri</i>	<i>M. cinérea</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Gongylonema</i> sp.	<i>D. albiventris</i> , <i>D. aurita</i>	-	Belo Horizonte, Brasil	Vicente et al. 1997; Quintão e Costa 1999
<i>Gnathostoma brasiliensis</i>	<i>Didelphis</i> sp.	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Eucoleus fluminensis</i>	<i>D. aurita</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Echinocoleus auritae</i>	<i>P. opossum</i> , <i>D. aurita</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Aspidodera scoleciformis</i>	<i>Marmosa murina</i> , <i>Monodelphis domestica</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Aspidodera raillieti</i>	<i>P. opossum</i> , <i>D. albiventris</i> , <i>D. azarae</i> , <i>D. marsupialis</i> ,	Intestino grosso	Região Amazônica, Belo Horizonte, Pelotas, Rio	Pinto e Gomes 1980; Quintão e Costa 1999; Vicente et al. 1997; Noronha et al.

	<i>Chironectes</i> sp., <i>L. crassicaudata</i> , <i>D. aurita</i> , <i>Calumorys lanatus</i> , <i>Chironectes minimus</i>		Grande do Sul, Rio de Janeiro, Piauí, Brasil	2002; Gomes et al. 2003; Antunes 2005; Boullosa et al. 2017; Santos et al. 2019; Costa-Neto et al. 2019
<i>Lagochilascaris turgida</i>	<i>D. marsupialis</i> , <i>D. aurita</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
<i>Didelphostrongylus hayesi</i>	<i>D. albiventris</i>	Pulmão	Rio Grande do Sul	Antunes 2005
<i>Aspidodera</i> sp.	<i>D. albiventris</i> , <i>D. aurita</i>	Intestino grosso	Palotina, Brasil	Vicente et al. 1997; Zabott et al. 2017
<i>Trichuris didelphis</i>	<i>D. albiventris</i>	Intestino grosso	Rio Grande do Sul	Antunes 2005
<i>Trichohelix tuberculata</i>	<i>Monodelphis dimitiada</i>	Intestino delgado	Cascavel, Corbélia	Presente estudo
<i>Viannaia monodelphis</i>	<i>Monodelphis domestica</i>	-	Brasil	Vicente et al. 1997
Digenea				
<i>Rhopalias coronatus</i>	<i>D. azarae</i> , <i>Didelphis marsupialis</i> , <i>P. opossum</i> , <i>Metachirus nudicaudatus</i> , <i>Didelphis albiventris</i> , <i>Lutreolina crassicaudata</i> , <i>D. aurita</i>	Ceco, Intestino delgado e grosso	Goiás, Belo Horizonte, Pelotas, Rio de Janeiro; Palotina; Rio Grande do Sul, Brasil	Komma et al. 1972, Komma e Alves 1974; Gomes 1979b; Quintão e Costa 1999; Antunes 2005; Zabott et al. 2017; Costa-Neto et al. 2019

<i>Rhopalias goyanna</i>	<i>D. azarae</i>	Intestino delgado	Goiás	Komma et al. 1972, Komma e Alves 1974
<i>Duboisella prolobo</i>	<i>D. marsupialis</i> , <i>D. aurita</i>	Intestino delgado	Rio de Janeiro; Brasil	Gomes 1979b; Costa-Neto et al. 2019
<i>Didelphodiplostomum variabile</i>	<i>D. albiventris</i>	Intestino delgado	Rio Grande do Sul	Antunes 2005
<i>Metadelphis evandroi</i>	<i>D. marsupialis</i>	Vesícula biliar	Brasil	Gomes 1979b
<i>Zonorchis goliath</i>	<i>D. marsupialis</i>	Ductos biliares	Brasil	Gomes 1979b
<i>Maritrema pulcherrima</i>	<i>D. marsupialis</i>	Intestino delgado	Brasil	Gomes 1979b
<i>Brachylaemus (B) advena</i>	<i>D. marsupialis</i> , <i>P. opossum</i>	Intestino delgado	Brasil	Gomes 1979b
<i>Opisthogonimus lecithonotus</i>	<i>D. marsupialis</i>	Intestino	Brasil	Gomes 1979b
<i>Postharmostomum (P) freistasi</i>	<i>D. marsupialis</i>	Intestino	Brasil	Gomes 1979b
<i>Rhopalias horridus</i>	<i>D. marsupialis</i> , <i>Chironectes minimus</i> , <i>Chironectes</i> sp.	Intestino delgado	Brasil	Gomes 1979b

<i>Rhopalias baculifer</i>	<i>D. marsupialis, D. albiventris, P. opossum, C. minimus, Chironectes sp.</i>	Intestino delgado	Rio Grande do Sul, Brasil	Gomes 1979b; Antunes 2005
<i>Amphimerus pseudofelineus</i>	<i>D. marsupialis, P. opossum</i>	Fígado	Brasil	Gomes 1979b
<i>Lyperosomum silvai</i>	<i>D. marsupialis</i>	Ductos biliares	Brasil	Gomes 1979b
<i>Euparadistomum paraense</i>	<i>Caluromys philander, M. murina, M. nudicaudatus</i>	Vesícula biliar e Ductos biliares	Brasil	Gomes 1979b
<i>Brachylaima advena</i>	<i>D. aurita</i>	Intestino delgado	Rio de Janeiro	Costa-Neto et al. 2019
<i>Castroia inquassata</i>	<i>Marmosa emiliae</i>	Intestino grosso	Brasil	Gomes 1979b
<i>Plagiorchis didelphis</i>	<i>P. opossum, D. albiventris</i>	Intestino delgado	Rio Grande do Sul, Brasil	Gomes 1979b; Antunes 2005
<i>Brachylaema migrans</i>	<i>D. albiventris</i>	Intestino delgado	Belo Horizonte, Rio Grande do Sul	Quintão e Costa 1999; Antunes 2005
<i>Echinostoma revolutum</i>	<i>D. albiventris</i>	Intestino delgado	Rio Grande do Sul	Antunes 2005

Cestoda				
<i>Linstowia (Paralinstowia) iheringi</i>	<i>D. albiventris</i>	-	Brasil	Gomes 1979a
<i>Pritchardia boliviensis</i>	<i>M. paraguayana</i>	Intestino delgado	Cascavel, Corbélia	Presente estudo
<i>Mathevotaenia bivittata</i>	<i>D. albiventris</i>	-	Brasil	Gomes 1979a
Acanthocephala				
<i>Oligacanthorhynchus microcephalus</i>	<i>D. albiventris, D. aurita</i>	Intestino delgado	Minas Gerais, Rio de Janeiro	Souza et al. 2017; Costa-Neto et al. 2019
<i>Centrorhynchus</i> sp.	<i>D. albiventris</i>	Intestino delgado	Rio Grande do Sul	Antunes 2005
<i>Hamanniella microcephala</i>	<i>D. albiventris</i>	Intestino delgado	Palotina, Rio Grande do Sul	Antunes 2005; Zabott et al. 2017
<i>Oncicola campanulata</i>	<i>D. albiventris</i>	-	Brasil	Gomes 1979a
<i>Oncicola luehei</i>	<i>M. paraguayana</i>	Intestino delgado	Cascavel, Corbélia	Presente estudo

3. Considerações finais

Neste trabalho serão analisadas as helmintofaunas de pequenos mamíferos oriundos de cinco áreas remanescentes da Mata Atlântica na região Oeste do estado do Paraná, Brasil. No primeiro capítulo avaliaremos a helmintofauna de cinco espécies de roedores (*Akodon montensis*, *Oligoryzomys nigripes*, *Thaptomys nigrita*, *Delomys dorsalis* e *Mus musculus*) identificando cada helminto através de dados morfológicos e morfométricos, investigando as interações entre parasitismo e condições fenotípicas (sexo, condição corporal), paisagem, e determinando os indicadores de infecção helmínticas. No segundo capítulo estudaremos a helmintofauna de duas espécies de marsupiais, *Marmosa paraguayana* e *Monodelphis dimidiata*, identificando as espécies de helmintos e investigando as interações entre o parasitismo e condições fenotípicas e calculando os indicadores de infecção.

4. Referências

- Abreu MSL, Christoff AU, Vieira EM (2011) Identificação de marsupiais do Rio Grande do Sul através da microestrutura dos pelos-guarda. **Biota Neotropica** 11(3):391-400. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000300031>.
- Adnet FAO, Anjos DHS, Menezes-Oliveira A, Lanfredi RM (2009) Further description of *Cruzia tentaculata* (Rudolphi, 1819) Travassos, 1917 (Nematoda: Cruzidae) by light and scanning electron microscopy. **Parasitology Research** 104(5):1207-1211. <https://doi.org/10.1007/s00436-008-1316-6>.
- Amato JFR, Castro PT, Grisi L (1976) *Spirura guianensis*, a parasite of *Philander opossum quica* in Rio de Janeiro State, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia** 36(1):123-127.
- Amorim FW, Ballarin CS, Mariano G, Lacerda-Barbosa PA, Costa JG, Hachuy-Filho L, Zabin DA, Queiroz HGD, Servilha JH, Moraes AP, Morellato LPC (2020) Good heavens what animal can pollinate it? A fungus-like holoparasitic plant potentially pollinated by opossums. **Ecology**. <https://doi.org/10.1002/ecy.3001>.
- Antunes GM (2005) **Diversidade e potencial zoonótico de parasitos de *Didelphis albiventris* Lund, 1841 (Marsupialia:Didelphidae)**. 122 f. Tese (Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Behnke JM (2008) Structure in parasite component communities in wild rodents: predictability, stability, associations and interactions or pure randomness? **Parasitology** 135(7):751-766. <https://doi.org/10.1017/S0031182008000334>.
- Bonvicino CR, Lindbergh SM, Maroja LS (2002) Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: Comments on their potential use for monitoring environment. **Brazilian Journal of Biology** 62(4):765-774. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842002000500005>.
- Bonvicino CR, Oliveira JA, D'andrea PS, (2008) Guia de Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro: Organização Pan-Americana da Saúde - OPAS/OMS. 120p.
- Boullosa R, Costa-Neto S, Maldonado JrA, Gentile R (2017) Ecological aspects of nematode parasites of *Didelphis aurita* (Didelphimorphia, Didelphidae) in urban-sylvatic habitats in Rio de Janeiro, Brazil. **Oecologia Australis** 21(1). doi:<https://doi.org/10.4257/oeco.2017.2101.06>.
- Boullosa RG, Cardoso TS, Costa-Neto SF, Teixeira BR, Freitas TPT, Arnaldo Maldonado-Júnior A, Gentile R (2019b). Helminth community structure of three Sigmodontine Rodents in the Atlantic Forest, southern Brazil. **Oecologia Australis**. Recuperado em:<<https://revistas.ufrj.br/index.php/oa/article/view/26349/17534>>.
- Boullosa RG, Simões RO, Andrade-Silva BE, Gentile R, Maldonado A (2019a) A new heligmonellid (Nematoda) species of the genus *Stilestrongylus* in *Euryoryzomys russatus* (Rodentia: Sigmodontinae) in the Atlantic Forest, southern Brazil. **Journal of Helminthology** 93(3):352–355. <https://doi.org/10.1017/S0022149X18000251>.

Cáceres NC (2012). Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação. 2. ed. Campo Grande: Editora UFMS, 500p.

Cáceres NC, Ghizoni-Junior IR, Graipel ME (2002) Diet of two marsupials, *Lutreolina crassicaudata* and *Micoureus demerarae*, in a coastal Atlantic Forest island of Brazil. **Mammalia** 66(3):331-340.

Capobianco JPR (2001) **Dossie Mata Atlântica: Projeto monitoramento participativo da Mata Atlântica**. São Paulo, Rede de ONGs da Mata Atlântica, Instituto Socioambiental, Sociedade Nordestina de Ecologia.

Cardoso TS, Braga CAC, Macabu CE, Simões RO, Costa-Neto SF, Maldonado-Júnior A, Gentile R, Luque JL (2018) Helminth metacommunity structure of wild rodents in a preserved area of the Atlantic Forest, Southeast Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária** 27(4):495-504. <https://doi.org/10.1590/S1984-296120180066>.

Cardoso TS, Macabu CE, Simões RO, Maldonado-Junior A, Luque JL, Gentile R (2019) Helminth community structure of two sigmodontine rodents in Serra dos Órgãos National Park, State of Rio De Janeiro, Brazil. **Oecologia Australis** 23(2):301-314. <https://doi.org/10.4257/oeco.2019.2302.09>.

Cardoso TS, Simões RO, Luque JLF, Maldonado A, Gentile R (2016) The influence of habitat fragmentation on helminth communities in rodent populations from a Brazilian Mountain Atlantic Forest. **Journal of Helminthology** 90(4):460-468. <https://doi.org/10.1017/S0022149X15000589>.

Carvalho FMV, De Marco JrP, Ferreira Junior LG (2009) The Cerrado into pieces: Habitat fragmentation as a function of landscape use in the savannas of central Brazil. **Biological Conservation** 142(2009):1392-1403. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.01.031>.

Casagrande AE, Souza EBC (2015) A relação campo-cidade na região Costa Oeste do Paraná. **Revista Paranaense de Desenvolvimento** 36(129):135-152.

Castella PR, Britez RM (2004) A Floresta com Araucária no Paraná: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais. **Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Centro de Informação, Documentação Ambiental e Editoração-CID Ambiental**, 236p.

Ceotto P, Finotti R, Santori RT, Cerqueira R (2009) Diet variation of the marsupials *Didelphis aurita* and *Philander frenatus* (Didelphimorphia, Didelphidae) in a rural area of Rio de Janeiro state, Brazil. **Mastozoologia Neotropical** 16(1):49-58.

César TCP, Luz E (1993) *Raillietina (Raillietina) guaricana* n. sp. (Cestoda-Davaineidae), parasite of wild rats from the environmental protection area of Guaricana, Paraná, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 88:85-88. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02761993000100013>.

Chagas-Moutinho VA, Sant'anna V, Oliveira-Menezes A, De Souza W (2014) New Aspidoderidae species parasite of *Didelphis aurita* (Mammalia: Didelphidae): A light and scanning electron microscopy approach. **Acta Tropica** 130:162-166. <https://doi.org/10.1016 / j.actatropica.2013.10.005>.

Costa MAR, Maldonado Jr A, Bóia MN, Lucio CS, Simões RO (2014) A new species of *Hassalstrongylus* (Nematoda: Heligmonelidae) from *Euryoryzomys russatus* (Rodentia: Sigmodontinae) in the Atlantic forest, Brazil. **Neotropical Helminthology** 8(2):235-242.

Costa-Neto S, Cardoso T, Boullosa R, Maldonado A, Gentile R (2019) Metacommunity structure of the helminths of the black-eared opossum *Didelphis aurita* in peri-urban, sylvatic and rural environments in south-eastern Brazil. **Journal of Helminthology**, 93(6):720-731. <https://doi.org/10.1017/S0022149X18000780>.

Digiani MC, Kinsella JM (2014) A new genus and species of Heligmonellidae (Nematoda: Trichostrongylina) parasitic in *Delomys dorsalis* (Rodentia: Sigmodontinae) from Misiones, Argentina. **Folia Parasitologica** 61(5):473-478. <https://doi.org/10.14411/fp.2014.043>.

Digiani MC, Notarnicola J, Navone GT (2012) The Genus *Guerrerostrongylus* (Nematoda: Heligmonellidae) in Cricetid Rodents from the Atlantic Rain Forest of Misiones, Argentina: Emended Description of *Guerrerostrongylus zetta* (Travassos, 1937) and Description of a New Species. **Journal of Parasitology** 98(5):985-991. <https://doi.org/10.1645/GE-3075.1>.

Durette-Desset MC (1968) Nématodes Héligmosomes d'Amérique du Sud. III. Nouvelles données morphologiques sur 5 espèces parasites de Rongeurs ou de Primates. **Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle**, Paris, 2ème sér., 40 (6):1215-1221.

Eisenberg JF, Redford KH (1996) **Mammals of the neotropics: the Central Neotropics (Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil)**. Chicago; London: The University of Chicago Press, p. 609.

Feijó IA, Torres EJJ, Maldonado AJR, Lanfredi RM (2008) A new oxyurid Genus and species from *Gracilinanus agilis* (Marsupialia: Didelphidae) in Brazil. **Journal of Parasitology** 94(4):847-851. <https://doi.org/10.1645/GE-1428.1>.

Fonseca GAB, Herrmann G, Leite YLR, Mittermeier RA, Rylands AB, Patton JL (1996) Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. **Occasional Papers: Conservation Biology** 4:1-38.

Froeschke G, Matthee S (2014) Landscape characteristics influence helminth infestations in a peri-domestic rodent – implications for possible zoonotic disease. **Parasite & Vectors** 7:393-406. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-393>.

Fuentes MV, Sáez S, Trelis V, Galán-Punchades MT, Esteban JG (2004) The helminth community of the Wood mouse, *Apodemus sylvaticus*, in the Sierra Espuña, Murcia, Spain. **Journal of Helminthology** 78(3):219-223. <https://doi.org/10.1079/joh2003226>.

Gardner AL, Creighton GK (2008) Genus *Micoureus* Lesson, 1842. In: Gardner AL (ed.). **Mammals of South America. Vol. 1. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats**. Chicago: Chicago University Press p.74-82.

Gomes DC (1979a). Contribuição ao conhecimento de helmintos parasitos de marsupiais no Brasil, da coleção helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz –

(Cestoda, Archiacanthocephala e Linguatulida). **Revista Ibérica de Parasitologia** 39:587-599.

Gomes DC (1979b). Contribuição ao conhecimento de helmintos parasitos de marsupiais no Brasil, da coleção helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz – Trematoda. **Atas Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro** 20(1):33-43.

Gomes DC, Cruz RP, Vicente JJ, Pinto RM (2003) Nematode parasites of marsupials and small rodents from the Brazilian Atlantic Forest in the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 20(4):699-707. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752003000400024>.

Gomes DC, Vicente J (1984) Helmintos parasitos de *Nectomys squamipes* (Brants) do Município de Sumidouro, RJ. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 79:67-73.

González EM (2001) **Guia de campo de los mamíferos de Uruguay: introducción al estudio de los mamíferos. Vida Silvestre.** Sociedade Uruguaya para la Conservación de la Naturaleza, p. 339.

Graipel ME (2003) A simple ground-based method for trapping small mammals in the forest canopy. **Mastozoología Neotropical** 10(1):177-181.

Graipel ME, Cherem JJ, Bogoni JA, Pires JSR (2016) Características associadas ao risco de extinção nos mamíferos terrestres da Mata Atlântica. **Oecologia Australis** 20(1):81-108. <https://doi.org/10.4257/oeco.2016.2001.07>.

Graipel ME, Cherem JJ, Monteiro-Filho ELA, Carmignotto AP (2017) Mamíferos da Mata Atlântica. p. 391- 482 in Monteiro-Filho ELA, Conte CE (Org.). **Revisões em Zoologia: Mata Atlântica.** Ed. UFPR, Curitiba.

Graipel ME, Miller PRM, Glock L (2003). Padrão de atividades de *Akodon montensis* e *Oryzomys russatus* na reserva de Volta Velha, Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoologia Neotropical** 10(2):255-260.

Grelle CEV (2003) Forest structure and vertical stratification of small mammals in a secondary Atlantic Forest, southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 38(2):81-85.

Guerreiro MNB, Robles MR, Diaz JI, Panisse G, Navone GT (2019) Digenean parasites of Sigmodontinae rodents from Argentina: a list of species, new host, and geographical records. **Acta Parasitologica**. <https://doi.org/10.2478/s11686-019-00136-7>.

Herrera EJ, Miño MH, Notarnicola J, Robles MDR (2011) A New Species of *Syphacia* (Nematoda: Oxyuridae) from *Calomys laucha* (Rodentia: Cricetidae) in an Agroecosystem of Central Argentina. **Journal of Parasitology** 97(4):676-681. <https://doi.org/10.1645/GE-2683.1>.

Horn GB, Kindel A, Hartz SM (2008) *Akodon montensis* (Thomas, 1913) (Muridae) as a disperser of endozoochoric seeds in a coastal swamp forest of Southern Brazil. **Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde** 73(4): 325-329.

Humberg RMP, Tavares LER, Paiva F, Oshiro ET, Bonamigo RA, Júnior NT, Oliveira AG (2011) *Turgida turgida* (Nematoda: Physalopteridae) parasitic in

white-bellied opossum, *Didelphis albiventris* (Marsupialia: Didelphidae), state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira** 31(1):78-80. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2011000100012>.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html> Acesso em: 10 abr. 2019.

Kersul MG, Costa NA, Boullosa RG, Silva AAS, Rios EO, Munhoz AD, Andrade-Silva BE, Maldonado-Júnior A, Gentile R, Alvarez MR (2020) Helminth communities of sigmonontine rodents in cocoa agroforestry systems in Brazil. **IJP: Parasites and Wildlife** 11(2020):62-71. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2019.11.008>.

Klimpel S, Förster M, Schmahl G (2007) Parasite fauna of the bank vole (*Clethrionomys glareolus*) in an urban region of Germany: reservoir host of zoonotic metazoan parasites? **Parasitology Research** 101:1425-1430. <https://doi.org/10.1007/s00436-007-0725-2>.

Komma MD, Alves EL (1974) *Rhopalias goyanna* n. sp. (Trematoda, Rhopaliasidae) parasito de marsupial de Nerópolis, Brasil. **Revista de Patologia Tropical** 3(4):341-345.

Komma MD, Santos MAQ, Schimidit S, Alvells EL (1972) Helminthos de roedores (*Rattus rattus alexandrinus* E. Geoffrey, 1803) e marsupiais (*Didelphis azarae* Temminck, 1825) procedentes da cidade de Nerópolis, Estado de Goiás. **Revista de Patologia Tropical** 6(3):399-403.

Laurance WF (2009) Conserving the hottest of the hotspots. *Biological Conservation* 142: 1137–1137. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.10.011>.

Laurance WF, Sayer J, Cassman KG (2014) Agricultural expansion and its impacts on tropical nature. **Trends in Ecology e Evolution** 29(2):107-116. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.12.001>.

Lent H, Freitas JFT (1935) Sobre dois novos nematoides parasitos da quica: *Caluromys philander* (L.). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 30:535-542.

Luis AD, Hayman DTS, O'Shea TJ, Cryan PM, Gilbert AT, Pulliam JRC, Mills JN, Timonin ME, Willis CKR, Cunningham AA, Fooks AR, Rupprecht CE, Wood JLN, Webb CT (2013). A comparison of bats and rodents as reservoir of zoonotic viruses: are bats special? **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences** 280:1-9. <https://doi.org/10.1098/rspb.2012.2753>.

Mähler-Junior JKF, Larocca JF (2009) Fitofisionomias, desmatamento e fragmentação da Floresta com Araucária, p. 243-252. In: Fonseca CR, Souza AF, Leal-Zanchet AM, Dutra TL, Backes A, Ganade G (Ed). **Floresta com Araucária: ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável**. Ribeirão Preto, Holos Editora, 328p.

Maldonado-Junior, Gentile R, Moraes CCF, D'Andrea OS, Lanfredi RM, Rey L (2006) Helminth communities of *Nectomys squamipes* naturally infected by the exotic trematode *Schistosoma mansoni* in southeastern Brazil. **Journal of Helminthology** 80(4):369-375. <https://doi.org/10.1017/JHL2006366>.

Miranda JM (2005) Dieta de *Sciurus ingrami* Thomas (Rodentia, Sciuridae) em um remanescente de Floresta com Araucária, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 22(4): 1141-1145.

Mittermeier RA, Robles PG, Hoffmann M, Pilgrim J, Brooks T, Mittermeier CG, Lamoreux J, Fonseca GABD (2005) **Hotspots Revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Conservation International. CEMEX/Agrupación Sierra Madre, Mexico City. p.392.

Moraes-Neto A, Lanfredi R, Souza W (1997) *Litomosoides chagasfilhoi* sp. nov. (Nematoda: Filarioidea) parasitizing the abdominal cavity of *Akodon cursor* (Winge, 1887) (Rodentia: Muridae) from Brazil. **Parasitology Research** 83:137-143. <https://doi.org/10.1007/s004360050223>.

Morellato LPC, Haddad CFB (2000) Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica** 32:786-792.

Muller R (1980). *Litomosoides barretti* n.sp. from the ashly opossum in Brazil (Nematoda, Filarioidea). **Revista Brasileira de Biologia** 40(1):81-83.

Musser GG, Carleton MD. Superfamily Muroidea In: Wilson DE, Reeder DM editors. **Mammal Species of The World: A Taxonomic and Geographic Reference**. The Johns Hopkins University Press, Baltimore: 2005; pp. 894–1531.

Navone GT, Notarnicola J, Nava S, Robles MR, Galliari C, Lareschi M (2009) Ensamble de artrópodos y helmintos parásitos en roedores sigmodontinos de los humedales del Río de la Plata, Argentina. **Mastozoología Neotropical** 16(1):121-134.

Noronha D, Vicente JJ, Pinto RM (2002) A survey of new host records for nematodes from mammals deposited in the Helminthological Collection of the Oswaldo Cruz Institute (CHIOC). **Revista Brasileira de Zoologia** 19(3):945-949. <https://doi.org/10.1590/s0101-81752002000300032>.

Nowak RM (1999) **Walker's Mammals of the World**. 6.ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, p. 2015.

Paglia AP, Fonseca GA, Rylands AB, Herrmann G, Aguiar LM, Chiarello AG, Leite YRL, Costa LP, Siciliano S, Kierulff MCM, Mendes SL, Tavares VC, Mittermeier RA, Patton JL (2012) **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil**. 2. Ed. Belo Horizonte, Conservation International.

Panisse G, Digiani MC (2018) A new species of *Stilestrongylus* (Nematoda, Heligmonellidae) from the Atlantic Forest of Misiones, Argentina, parasitic in *Euryoryzomys russatus* (Cricetidae, Sigmodontinae). **Parasitology Research** 117(4):1205-1210. <https://doi.org/10.1007/s00436-018-5801-2>.

Panisse G, Robles MDR, Digiani MC, Notarnicola J, Galliari C, Navone GT (2017) Description of the helminth communities of sympatric rodents (Muroidea: Cricetidae) from the Atlantic Forest in northeastern Argentina. **Zootaxa** 4337(2):243-262. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4337.2.4>.

Passamani M (2000) Análise da comunidade de marsupiais em Mata Atlântica de Santa Teresa, Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão** (11/12):215-228.

Patton JL, Costa LP (2003) Molecular phylogeography and species limits in rainforest *Didelphid marsupials* of South America. In: Jones ME, Dickman CR, Archer M (eds). **Predators with Pouchs: the biology of carnivorous marsupials**. Melbourne: CSIRO Press, p.63-81.

Patton JL, Pardiñas UF, D'Elía G (2015) **Mammals of South America**. v.2. Rodents, University of Chicago Press, Chicago, p. 950-988.

Pinheiro PS, Carvalho FMV, Fernandez FAZ, Nessimian JL (2002) Diet of the marsupial *Micoureus demerarae* in small fragments of Atlantic Forest in southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 37(3):213-218.

Pinotti BT, Naxara L, Pardini R (2011) Diet and food selection by small mammals in an old-growth Atlantic forest of South-eastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 46(1): 1-9.

Pinto RM, Gomes DC (1980) Contribuição ao conhecimento da fauna helmintológica da região Amazônica. Nematódeos. **Atas da sociedade de Biologia do Rio de Janeiro** 21:65-79.

Quintão SMG, Costa HMA (1999) Helminths oh White-bellied opossum from Brazil. **Journal of Wildlife Diseases** 35(2):371-374. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-35.2.371>.

Ramos DGS, Santos ARGLO, Freitas LC, Correa SHR, Kempe GV, Morgado TO, Aguiar DM, Wolf RW, Rossi RV, Sinkoc AL, Pacheco RC (2016) Endoparasites of wild animals from three biomes in the State of Mato Grosso, Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** 68(3):571-578. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8157>.

Rêgo AA (1967) Sobre alguns Cestódeos parasitos de roedores do Brasil (Cestoda, Cyclophyllidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 65:1-18.

Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP (2011) (Eds.). Mamíferos do Brasil. 2. ed. Londrina: p.439.

Reperant LA, Hegglin D, Tanner I, Fischer C, Deplazes P (2009) Rodents as shared indicators for zoonotic parasites of carnivores in urban environments. **Parasitology** 136(3):329-337. <https://doi.org/10.1017/S0031182008005428>.

Ribeiro MC, Metzger JP, Martensen AC, Ponzoni FJ, Hirota MM (2009) The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation** 142(6):1141-1153. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>.

Robles MdR, Cutillas C, Panei CJ, Callejón R (2014) Morphological and Molecular Characterization of a New *Trichuris* Species (Nematoda- Trichuridae), and Phylogenetic Relationships of *Trichuris* Species of Cricetid Rodents from Argentina. **PLoS ONE** 9(11): e112069. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112069>.

Robles MR, Kinsella JM, Galliari C, Navone GT (2016). New host, geographic records, and histopathologic studies of *Angiostrongylus* spp (Nematoda:

Angiostrongylidae) in rodents from Argentina with updated summary of records from rodent hosts and host specificity assessment. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 111(3):181-191. <https://doi.org/10.1590/0074-02760150371>.

Robles MR, Navone G (2007) A new species of *Syphacia* (Nematoda: Oxyuridae) from *Oligoryzomys nigripes* (Rodentia: Cricetidae) in Argentina. **Parasitology Research** 101:1069-1075. <https://doi.org/10.1007/s00436-007-0595-7>.

Robles, MR (2011) New species of *Trichuris* (Nematoda: Trichuridae) from *Akodon montensis* Thomas, 1913, of the Paranaense Forest in Argentina. **The Journal of Parasitology** 97(2):319-327. <https://doi.org/10.1645/GE-2434.1>.

Rocha-Mendes F, Mikich SB, Quadros J, Pedro WA (2010) Feeding ecology of carnivores (Mammalia, Carnivora) in Atlantic Forest remnats, Southern Brazil. **Biota Neotropica** 10(2): 21-30.

Rossi RV, Bianconi GV (2011) Ordem Didelphimorphia p. 31-60. In: Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina, EdUEL, 439P.

Santos E, Moutinho V, Chame M, Santos C (2019) Morphological and genetic characterization of nematodes of the opossum *Didelphis albiventris* and the armadillo *Dasypus novemcinctus* from Serra da Capivara National Park. **Oecologia Australis** 23(2):315-332. <https://doi.org/10.4257/oeco.2019.2302.10>.

Santos-Rondon MVS, Pires MP, dos Reis SF, Ueta MT (2012) *Marmosa paraguayana* (Marsupialia: Didelphidae) como um novo hospedeiro para *Graciloxyrus agilis* (Nematoda: Oxyuridae) no Brasil. **Journal of Parasitology** 98(1):170-174. doi:<https://doi.org/10.1645/ge-2902.1>.

Simões RO, Garcia J, Costa-Neto S, Santos M, Faro M, Maldonado JrA (2017) Survey of helminths in small mammals along the aqueduct of the São Francisco river in the Caatinga Biome. **Oecologia Australis** 21(1):88-92. doi:<https://doi.org/10.4257/oeco.2017.2101.10>.

Simões RO, Júnior A, Olifiers N, Garcia JS, Bertolino AVF, Luque JL (2014) A longitudinal study of *Angiostrongylus cantonensis* in an urban population of *Rattus norvegicus* in Brazil: the influences of seasonality and host features on the pattern of infection. **Parasites & Vectors** 7(1):100. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-100>.

Simões RO, Maldonado-Júnior A, Luque JL (2012). Helminth communities in three sympatric rodents from the Brazilian Atlantic Forest: contrasting biomass and numerical abundance. **Brazilian Journal of Biology** 72(4):909-914. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842012000500018>.

Simões RO, Souza JGR, Maldonado-Júnior A, Luque JL (2011). Variation in the helminth community structure of three sympatric sigmodontine rodents from the coastal Atlantic Forest of Rio de Janeiro, Brazil. **Journal of Helminthology** 85(2):171-178. <http://dx.doi.org/10.1017/S0022149X10000398>.

SOS Mata Atlântica/INPE. SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, período de 2013 a 2017**. Disponível em: <<http://www.sosmatatlantica.org.br>>. Acesso em: 10 abr.2019.

Sousa MAN, Langguth A, Gimenez EA (2004) Mamíferos dos brejos de altitude de Paraíba e Pernambuco. In: Porto KC, Cabral JJP, Tabarelli M. (Orgs.). **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Brasília: MMA/PROBIO/CEPAN, p. 229-254.

Souza AC, Alvares ÉF, Reis SS, Neves AS, Barino MTG, Silva ME, Rocha VN, Reis-Junior JL, Silva SM, Ribeiro RR. First report of *Oligacanthorhynchus microcephalus* (Rudolphi, 1819) (Acanthocephala: Oligacanthorhynchidae) in *Didelphis albiventris* (Lund, 1841) (Marsupialia: Didelphidae) in Southeastern Brazil. **Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research** 5(3):99-102. doi:<https://doi.org/10.15406/jdvar.2017.05.00143>.

Souza JGR, Digiani MC, Simões RO, Luque J, Rodrigues-Silva R, Maldonado A. 2009a A New Heligmonellid Species (Nematoda) from *Oligoryzomys nigripes* (Rodentia: Sigmodontinae) in the Atlantic Forest, Brazil. **Journal of Parasitology** 95(3):734-738.

Souza JGR, Simões RO, Thiengo SARC, Lima WS, Mota EM, Rodrigues-Silva, R, Maldonado A 2009 A new metastrongilid species (Nematoda: Metastrongylidae): A lungworm from *Akodon montensis* (Rodentia: Sigmodontinae) in Brazil. **Journal of Parasitology** 95(6):1507-1511. <https://doi.org/10.1645/ge-2013.1>.

Tabarelli M, Pinto LP, Silva JMC, Hirota M. (2005) Challenges and opportunities for biodiversity conservation in the Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology** 19:695-700.

Teixeira GC, Avila-Pires FD, Machado RCC, Camillo-Coura L, Lenzi HL (1990) Identificação de roedores silvestres como hospedeiros do *Angiostrongylus costaricensis* no sul do Brasil. **Revista do Instituto de Medicina tropical** 32:147-150. <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46651990000300001>.

Torres EJL, Eira C, Miquel J, Foronda P, Feliu C, (2011a). Cadmium and lead concentrations in *Moniliformis moniliformis* (Acanthocephala) and *Rodentolepis microstoma* (Cestoda), and in their definitive hosts, *Rattus rattus* and *Mus domesticus* in El Hierro (Canary Archipelago, Spain). **Acta Parasitologica** 56:320-324.

Torres EJL, Maldonado JRA, Lanfredi RM (2009) Spirurids from *Gracilinanus agilis* (Marsupialia: Didelphidae) in Brazilian Pantanal wetlands with a new species of Physaloptera (Nematoda: Spirurida). **Veterinary Parasitology** 163:87-92. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.03.046>.

Torres EJL, Nascimento APF, Menezes AO, Garcia J, Santos MAJ, Maldonado A, Miranda K, Lanfredi RM, Souza W (2011b) A new species of *Trichuris* from *Thrichomys apereoides* (Rodentia: Echimyidae) in Brazil: Morphological and histological studies. **Veterinary Parasitology** 176(2-3):226-235. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.10.053>.

Torres EL, Maldonado Jr A, Lanfredi RM (2007). *Pterygodermatites (Paucipectines) jägerskiöldi* (Nematoda: Rictulariidae) from *Gracilinanus agilis* and *G. microtarsus* (Marsupialia: Didelphidae) in Brazilian pantanal and Atlantic forest by light and scanning electron microscopy. **Journal of Parasitology** 93:274-279. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.03.046>.

Ventura K, Silva MJJ, Fagundes V, Pardini R, Yonenaga-Yassuda Y (2004) An undescribed karyotype for *Thaptomys* (2n=50) and the mechanism of differentiation from *Thaptomys nigrita* (2n=52) evidenced by FISH and Ag-NORs. **Caryologia** 57(1):89-97.

Vicente JJ, Rodrigues H (1997) Nematóides do Brasil. Parte V: Nematóides de Mamíferos. **Revista Brasileira de Zoologia**, 14(Supl.1):1–45.

Vieira EM, Monteiro-Filho ELA (2003) Vertical stratification of small mammals in the Atlantic rain forest of south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 19:501-507.

Vieira EM, Ribeiro JF, Iob G (2011) Seed predation of *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae) by small rodents in two areas with contrasting seed densities in the Brazilian Araucaria forest. **Journal of Natural History** 45(13-14): 843-854.

Zabott MV, Benghi Pinto S, Viott AM, Gruchouskei L, Bittencourt LHFB (2017) Helminthofauna de *Didelphis albiventris* (Lund, 1841) no município de Palotina, Paraná, Brasil. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoolologia da UNIPAR*, Umuarama 20(1):19-22.

CAPÍTULO 2 – Helmintofauna de pequenos roedores em áreas fragmentadas de Mata Atlântica na região Oeste do estado do Paraná

RESUMO- Roedores são mamíferos generalistas de pequeno porte que se adaptam a diferentes habitats, inclusive pequenos fragmentos de mata. São apontados como reservatórios de patógenos para animais domésticos, que podem atuar como um reservatório adicional a exposição humana. Visando identificar e descrever a helmintofauna de pequenos roedores em cinco pequenos fragmentos de Mata Atlântica, na região Oeste do Estado do Paraná, Brasil, os animais foram necropsiados, seus órgãos abertos em placa de Petri e inspecionados em estereomicroscópio em busca de helmintos. Posteriormente, os helmintos obtidos foram armazenados em solução de álcool 70%, identificados através de clarificação com ácido acético, montados em lâminas temporárias e quando necessário diafanizados com creosoto de faia, cestódeos foram corados com carmim clorídico para visualização das estruturas, após contados e analisados por meio de análise descritiva por meio dos indicadores de infecções helmínticas (prevalência, abundância média, intensidade parasitária média e variação de intensidade). Um total de 16 espécies de helmintos foram coletados em 68 espécimes de roedores: dez em *Akodon montensis*, quatro em *Mus musculus*, duas em *Thaptomys nigrita*, duas em *Oligoryzomys nigripes*, uma em *Delomys dorsalis*. As espécies de parasitas registrados foram: *Rodentolepis akodontis*, *Angiostrongylus* sp., *Protospirura numidica criceticola*, *Trichuris navonae*, *Syphacia alata*, *Syphacia criceti*, *Syphacia evaginata*, *Trichofreitasia lenti*, *Stilestrongylus aculeata*, *Stilestrongylus eta*, *Stilestrongylus graciellae*, *Stilestrongylus franciscanus*, *Stilestrongylus moreli*, *Stilestrongylus* sp., e forma imatura de *Pentastomida* gen. sp. encistada no fígado. Houve um baixo grau de similaridade entre as infracomunidades e alta similaridade entre as paisagens. O roedor *Akodon montensis* teve uma maior riqueza parasitária média (2,77). Foi observada correlação positiva entre intensidade parasitária de *T. navonae* e *T. lenti* e índice de condição corporal do hospedeiro *A. montensis*. As demais análises não mostraram relevância estatística. Para todas as espécies de helmintos é um novo registro de localidade e para dez delas de novo hospedeiro.

Palavras-chave: Rodentia, Fragmentação de habitat, Endoparasita, Nematoda, Cestoda.

1. Introdução

A Mata Atlântica está restrita a apenas cerca de 16% da sua cobertura original (Ribeiro et al., 2009), sendo um dos biomas que mais sofreu com os processos de perda e fragmentação de habitats no mundo (Myers et al., 2000; Mittermeier et al., 2005). A maioria dos remanescentes de Mata Atlântica é muito pequena e inserida em uma matriz antrópica (Ribeiro et al., 2009). Este cenário altera a estrutura natural de populações e metapopulações de pequenos mamíferos, favorecendo o surgimento de populações pequenas e isoladas

(Fahrig, 2003) como também aumentando a proximidade com a população humana e de animais domésticos (Silva et al., 2018).

Roedores representam cerca de 40 a 45% das espécies de mamíferos, ocupando diferentes biomas e apresentando diferentes papéis funcionais nos ecossistemas (Patton et al., 2015). Com isso, contribuem diretamente para a troca de energia e dinâmica dos ecossistemas, atuando como dispersores de sementes, predadores e consumidores primários e servindo de presas para muitos carnívoros (Cristoff et al., 2000, Lima et al., 2001, Carleton e Musser, 2005, Simões et al., 2011).

Os roedores possuem uma grande diversidade e podem atuar como reservatórios de parasitos causadores de doenças zoonóticas (Froeschke e Matthee, 2014). Devido à degradação dos ambientes causada pelas atividades antrópicas, estes são frequentemente encontrados ao redor de habitações humanas e em estreita proximidade com animais domésticos (Brasil, 2002). Este fato pode fazer com que estes roedores se tornem elos entre os ambientes silvestre e doméstico, podendo trazer parasitos de ciclos silvestres para o ser humano ou animais domésticos e também inserir no ambiente silvestre parasitos de ciclos peridomiciliares (Klimpel et al., 2007, Reperant et al., 2009). Deste modo, torna-se necessário a compreensão do parasitismo nos roedores. O objetivo deste estudo foi pesquisar a fauna de helmintos e analisar a estrutura da comunidade de cinco roedores, *Akodon montensis*, *Oligoryzomys nigripes*, *Thaptomys nigrita*, *Delomys dorsalis* e *Mus musculus*, em uma área fragmentada da Mata Atlântica no estado do Paraná, Brasil. Investigamos a influência nas espécies hospedeiras, sexo (*A. montensis*, *M. musculus*) e condição coporal na intensidade parasitária e prevalência dos helmintos. Também analisamos a influência da paisagem no padrão da estrutura da metacomunidade dos helmintos em *A. montensis*, a espécie hospedeira mais abundante neste estudo.

2. Material e Métodos

2.1. Área do estudo

A pesquisa foi desenvolvida em áreas remanescentes da Mata Atlântica no Estado do Paraná, Brasil, dentro da área dos municípios de Cascavel e Corbélia. A área situa-se no Terceiro Planalto do estado, na região Oeste

Paranaense, com uma altitude variando em torno dos 780 metros. O clima é subtropical úmido, com temperatura média anual em torno de 19°C. A temperatura máxima média em janeiro é de 28,6 °C, e em julho a mínima média é de 11,2 °C, com ocorrência de geadas. A vegetação característica é Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2017).

As áreas remanescentes da Mata Atlântica na região foram bastante impactadas pela ação antrópica, em especial produção de grãos e pecuária leiteira (Myers et al., 2000). Essa condição favorece a presença de animais domésticos no seu interior e de animais selvagens fora desses fragmentos, visto que, pela escassez de alimentos, os roedores acabam expandindo suas colônias por entre e ao redor das plantações e instalações no peridomicílio, e no próprio domicílio (Brasil, 2002, Silva et al., 2018).

2.2. Espécies hospedeiras estudadas

Os roedores da subfamília Sigmodontinae são muito abundantes e um dos grupos mais diversificados e complexos dentre os mamíferos neotropicais, habitando desertos, terras altas e florestas tropicais (Patton et al., 2015). *Akodon montensis* possui hábitos terrícolas e é insetívora-onívora; *Oligoryzomys nigripes* é terrícola, frugívora-granívora; *Thaptomys nigrita*, terrícola-onívora; *Demolys dorsalis*, terrícola-granívora (Reis et al., 2011). *Mus musculus*, da subfamília Murinae, são roedores originários do Velho Mundo e introduzidos pela colonização europeia nas Américas. Esse roedor é considerado onívoro-terrícola, vivendo próximos a habitações humanas (Reis et al., 2011).

2.3. Coleta dos roedores

As coletas foram realizadas em cinco pequenos fragmentos de área remanescente da Mata Atlântica próximos aos municípios de Cascavel (24° 57' 21" S 53° 27' 18" O) e Corbélia (24° 47' 56" S 53° 18' 25" O) na região Oeste do estado do Paraná. As amostragens foram estabelecidas em cinco blocos (Figura 1) compostos por três linhas paralelas de armadilhamento, posicionadas na intersecção (interface) do fragmento com a matriz agrícola adjacente e a 100 metros de distância em direção ao interior do fragmento e da matriz. Cada linha continha 10 armadilhas distando 20 m umas das outras e um *Pitfall*, totalizando 200 m de transceto.

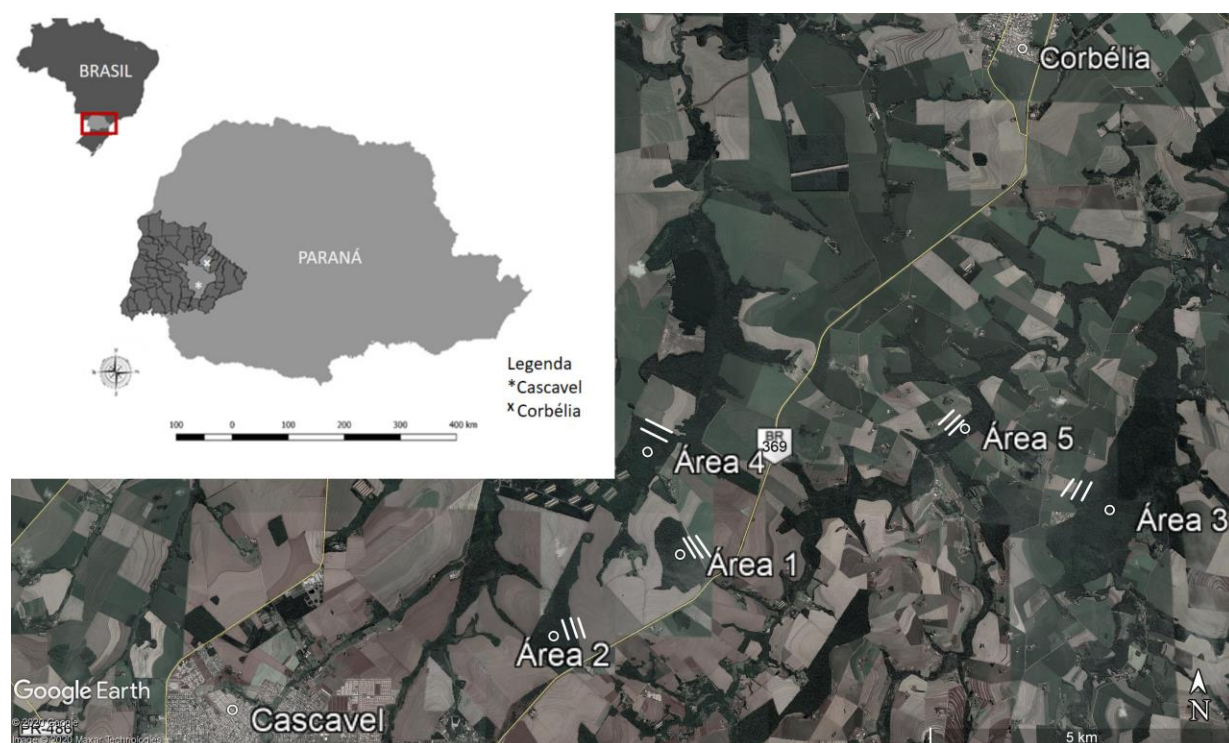


Figura 1. Locais das amostragens dos roedores no período de 2017 a 2018 em cinco pequenos fragmentos de Mata Atlântica na região oeste do Paraná, Brasil.

Foram utilizadas armadilhas do tipo *Sherman* (32,4 x 11,7 x 14,2 cm) *Tomahawk* (29,5 x 11 x 10,5 cm) e *Pitfall* (baldes de 60 litros e barreira de lona com 50 cm de altura por 18 m de comprimento). As armadilhas foram iscadas com fatias de abacaxi, uma mistura de paçoca, aveia, atum ralado e bacon, sendo vistoriadas todas as manhãs (Mangini e Nicola, 2006).

As amostragens ocorreram em campanhas de cinco noites consecutivas, em regime simultâneo, nos meses de setembro, novembro, e dezembro de 2017, janeiro e fevereiro de 2018, correspondendo aos estágios iniciais e tardio da cultura da soja, e abril, junho, julho e agosto de 2018, correspondendo aproximadamente aos estágios inicial e tardio da cultura de milho na região.

Cada animal capturado foi transportado para o Laboratório de Metabolismo e Fisiologia Humana e Animal da UNIOESTE (Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus Cascavel), onde passou por procedimento de eutanásia, utilizando o método de superdosagem do anestésico volátil isoflurano (CFMV, 2012). A identificação da espécie foi realizada através da análise dos pelos guarda e por citogenética (Bonvicino et al., 2008, Quadros

e Monteiro Filho 2006). A pele e o crânio dos espécimes foram conservados em via seca por meio de taxidermia e osteotécnica, conforme Reis et al. (2010). Registrou-se sexo, peso, comprimento da cabeça a cauda, comprimento de cauda, comprimento do membro posterior, comprimento e largura da orelha, de cada hospedeiro conforme protocolo de Reis et al. (2010).

Os animais foram eviscerados e todos os órgãos cavitários removidos em bloco, junto com o músculo diafragma, sendo acondicionadas em frascos contendo a identificação do animal e armazenados sob refrigeração. Após foram encaminhadas ao Laboratório de Enfermidades Parasitárias dos Animais (LaBEPAr/UNESP-FCAV), Jaboticabal/SP, para necropsia parasitológica.

2.4. Necropsia Parasitológica

2.4.1. Coleta de helmintos

As necropsias parasitológicas nos roedores silvestres foram realizadas no LabEPar, onde os segmentos anatômicos do trato digestório (esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso), além da traqueia, coração, pulmão, fígado, baço e rins, foram seccionados separadamente em placa de Petry e o conteúdo obtido analisado com auxílio de microscópio estereoscópico para colheita dos helmintos e posterior fixação em solução de álcool 70%.

2.4.2. Identificação taxonômica dos helmintos

Os helmintos foram diafanizados em solução de ácido acético a 80% e, caso necessário, diafanizados em creosoto de Faia para estudos em microscopia óptica em lâminas temporárias. A identificação taxonômica foi baseada em 10 indivíduos de cada sexo (espécies dióicas), 10 indivíduos adultos (espécies monóicas) ou no número máximo disponível. Para obtenção de características morfométricas e morfológicas foi utilizado um microscópio Olympus BX-51 dotado de câmera digital Q-Color 3 e as imagens processadas pelo software analisador de imagens Image-Pro Plus 4. As identificações se basearam nas chaves de identificação como a de Travassos (1917), Yamaguti (1963), Rêgo (1967), Vicente et al. (1997), Anderson et al. (2009), além de literatura adicional.

Vouchers de cada espécie diagnosticada foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC/Fiocruz) e tipos adicionais

foram mantidos na coleção do Laboratório de Enfermidades Parasitárias dos Animais, FCAV/Unesp.

2.5. Análise dos dados

Após a identificação e contagem dos parasitas, uma análise descritiva dos dados foi realizada por meio dos indicadores de infecção parasitária: prevalência, intensidade média e abundância média de acordo com Bush et al., (1997). O índice de condição corporal do hospedeiro foi determinado pela relação massa (g) e comprimento total (cm) ($ICC=g/cm$) (Schulte-Hostedde et al., 2005). Previamente às análises estatísticas, a distribuição dos dados foi analisada pelo Teste Kolmogorov-Smirnov. Uma vez constatada a não normalidade dos dados, as análises se basearam em testes não-paramétricos. Para a avaliação da interação do sexo dos hospedeiros *A. montensis* e *M. musculus*, e a prevalência de cada helminto foi aplicado o teste exato de Fisher. Para verificar a intensidade parasitária e sexo em *A. montensis* e *M. musculus*; intensidade parasitária e paisagem (borda e fragmento), somente em *A. montensis*, foi utilizado o teste de Mann-Whitney. Para verificar a relação entre o índice de condição corporal e a intensidade parasitária média e por espécie de parasito foi utilizado coeficiente de correlação de Spearman. Todos os testes foram realizados pelo software GraphPadPrism 7.04 com P ajustado em 0,05. Para quantificar a similaridade de comunidades de helmintos entre os diferentes hospedeiros (*A. montensis*, *O. nigripes* e *M. musculus*) e a influência da paisagem sob a helmintofauna de *A. montensis* (realizado somente neste hospedeiro devido ao número de amostras), foi utilizado o coeficiente de similaridade de Jaccard.

2.6. Aspectos éticos

Todos os procedimentos adotados estão em acordo com princípios internacionais do uso de animais em pesquisa e foram aprovados pelo Comitê de Ética e Uso Animal/UNESP - Jaboticabal/SP (Protocolo nº 006060/19) e pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (SISBIO Licença 59597-1).

3. Resultados

Foram coletados 68 indivíduos de roedores, representando cinco espécies da ordem Rodentia; 40 *Akodon montensis* (25 Borda – 15 Fragmento), 20 *Mus musculus* (Plantação), cinco *Oligoryzomys nigripes* (3 Borda – 2 Fragmento), 02 *Thaptomys nigrita* (1 Borda – 1 Fragmento) e um *Delomys dorsalis* (Fragmento). 65 roedores estavam parasitados por pelo menos uma ou mais espécies de helmintos. Um total de 4543 helmintos foram coletados.

Todos os *A. montensis* analisados estavam parasitados por helmintos. A espécie mais frequente nesse hospedeiro, diagnosticada em 70% (28/40) dos espécimes, foi o tricostrongilídeo *Stilestrongylus graciellae*. As espécies menos frequentes encontradas foram o cestódeo *Rodentolepis akodontis* (5%) (1/40), parasitando o intestino delgado, *Angiostrongylus* sp. (5%) (1/40), parasitando o pulmão, e uma espécie de Pentastomida gen. sp. (5%) (1/40), em forma de ninfa encistada no fígado (Tabela 1, Apêndice A).

Noventa por cento dos *Mus musculus* (18/20) estavam parasitados por quatro espécies de helmintos. A espécie mais frequente, diagnosticada em 85% dos espécimes desse roedor foi o tricostrongilídeo *Stilestrongylus aculeata* (14/20). O oxiurídeo *Syphacia evaginata* foi diagnosticado em 30% (6/20) dos *M. musculus* analisados, e o cestódeo *Rodentolepis akodontis* foi encontrado em 30% (6/20) dos espécimes (Tabela 1, Apêndice A).

Oitenta por cento dos *Oligoryzomys nigripes* (5/4) foram diagnosticados com helmintos, 40% (2/5) dos espécimes estavam parasitados pelos tricostrongilídeos *Trichofreitasia lenti* e *Stilestrongylus franciscanus*, ambas parasitando o intestino delgado. Todos os *Thaptomys nigrita* analisados estavam parasitados por helmintos. A espécie mais frequente, diagnosticada em 100% dos espécimes foi o tricostrongilídeo *Stilestrongylus* sp., seguido pelo oxiurídeo *Syphacia criceti*, diagnosticada em 50% (1/2) dos espécimes estudados. Todos os *Delomys dorsalis* estavam parasitados pelo tricostrongilídeo *Stilestrongylus moreli* (Tabela 1, Apêndice A).

A maior riqueza média de helmintos foi observada em *A. montensis* (riqueza total 10 e riqueza média 2,77) (Apêndice C – Tabela 3). Foi observada uma maior predominância de parasitas monóxenos em todos os roedores

analisados. As espécies de tricostrongílídeos apresentaram maior abundância e intensidade parasitária média na ordem Rodentia, seguidos das espécies de oxiurídeos as espécies menos abundantes foram: *Pentastomida* gen. sp (ninfas) *Angiostrongylus* sp. *P. n. criceticola*, *T. navonae*, *R. akodontis* (Tabela 1, Apêndice A).

Foi observada correlação positiva significativa entre o índice de condição corporal e a intensidade parasitária média envolvendo os nematódeos *Trichofreitasia lenti* ($r_s = 0,415$; $P = 0,0118$) e *Trichuris navonae* ($r_s = 0,477$; $P = 0,0032$) em *A. montensis*. Em relação a interação do sexo dos hospedeiros com a prevalência de cada helminto, intensidade parasitária com o sexo, este foram realizados somente nos roedores *A. montensis*, *M. musculus* e *O. nigripes*, devido ao número de amostras; intensidade parasitária com a paisagem (borda/fragmento em *A. montensis*); índice de condição corporal com intensidade parasitária total e por espécie não houve diferenças estatísticas (Apêndice C – Tabela 1). O índice de Jaccard mostrou uma baixa similaridade (0,16) entre as infracomunidades de parasitas dos hospedeiros e alta similaridade (0,9) entre as paisagens. Este último foi realizado somente no *A. montensis* devido ao número de hospedeiros capturados (Apêndice C - Tabela 3).

Na Tabela 2 são relatados os achados do presente estudo com relação aos já descritos na literatura, diversas espécies de helmintos já foram relatadas para estes hospedeiros e bioma, principalmente nematódeos.

Tabela 1. Prevalência (P), abundância média (A) intensidade média (IM) variação de intensidade (VI) dos helmintos parasitas de roedores em pequenos fragmentos de Mata Atlântica, no Oeste do Paraná, Brasil.

	Sítio de infecção	<i>Akodon montensis</i> (n=40)			<i>Oligoryzomys nigripes</i> (n=5)			<i>Thaptomys nigrita</i> (n=2)			<i>Delomys dorsalis</i> (n=1)			<i>Mus musculus</i> (n=20)		
		P%	A	IM (VI)	P%	A	IM (VI)	P%	A	IM (VI)	P%	A	IM(VI)	P%	A	IM (VI)
Cestoda																
<i>Rodentolepis akodontis</i>	ID	5%	0,1	2(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30%	1,55	5,16 (3-10)
Nematoda																
<i>Angiostrongylus</i> sp.	P	5%	0,1	4 (4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Protospirura numidica criceticola</i>	E	10%	0,12	1,25 (1-2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichofreitasia lenti</i>	ID	55%	5,58	10,1 (1-38)	40%	9,2	23 (5-41)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stilestrongylus aculeata</i>	ID	30%	19,3	64,5 (16-116)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85%	23,5	27,7 (1-201)
<i>Stilestrongylus eta</i>	ID	45%	24,1	53,5 (6-204)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stilestrongylus franciscanus</i>	ID	-	-	-	40%	57	142,5 (120-165)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stilestrongylus graciellae</i>	ID	70%	29,2	41,7 (2-202)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stilestrongylus moreli</i>	ID	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%	13	13 (13)	-	-	-
<i>Stilestrongylus</i> sp.	ID	-	-	-	-	-	-	100%	21,5	21,5 (9-34)	-	-	-	-	-	-
<i>Trichuris navonae</i>	C	37,5%	0,82	2,2 (1-6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Syphacia alata</i>	C	25%	3,1	12,4 (1-27)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Syphacia criceti</i>	C	-	-	-	-	-	-	50%	0,5	1 (1)	-	-	-	50%	11,5	23 (6-67)
<i>Syphacia evaginata</i>	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30%	6,2	20,5 (8-48)
Pentastomida																
Petastomida gen. sp. (ninf)	F	5%	0,05	1 (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ID – Intestino delgado; P- Pulmão; E – Estômago; C – Ceco; F – Fígado

Tabela 2: Registros anteriores e novos de hospedeiros e localidade dos helmintos de roedores de áreas fragmentadas no Oeste Paranaense, Brasil.

Espécies de parasitos	Hospedeiro	Localidade	Hospedeiro	Localidade	Referências
	Presente estudo	Presente estudo	Estudos anteriores	Estudos anteriores	
Rodentia					
Metastrongylidae					
<i>Angiostrongylus</i> sp.	<i>Akodon montensis</i>	Cascavel, Brasil*	-	-	Presente estudo
Spiruridae					
<i>Protophysa numidica criceticola</i>	<i>A. montensis</i>	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>A. montensis</i> ; <i>T. nigrita</i> ; <i>Scalopus aquaticus</i> ; <i>Oligoryzomys flavescens</i> ; <i>Necromys lasiurus</i>	Rio de Janeiro, Minas Gerais, Distrito Federal, Brasil; Rio de la Plata, Argentina	Navone et al., 2009; Simões et al., 2012; Grossmann 2015; Costa 2017; Cardoso et al., 2018, 2019
Hymenolepididae					
<i>Rodentolepis akodontis</i>	<i>A. montensis</i> e <i>Mus musculus</i> *	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>Akodon cursor</i> ; <i>A. montensis</i> ; <i>N. lasiurus</i> ; <i>O. nigripes</i> ; <i>Oxymycterus rufus</i> ; <i>D. dorsalis</i>	Espírito Santo, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Minas Gerais, Brasil; Misiones, Argentina	Rêgo 1967; Simões et al., 2011; Panisse et al., 2017; Costa 2017; Cardoso et al., 2018, 2019; Boullosa et al., 2019
Pentastomida					
Pentastomida gen. sp	<i>A. montensis</i>	Cascavel/Corbélia, Brasil*	-	-	Presente estudo
Helligmonellidae					
<i>Stilestrongylus aculeata</i>	<i>A. montensis</i> e <i>M. musculus</i> *	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>Akodon</i> sp.; <i>A. cursor</i> ; <i>A. montensis</i> ; <i>O. nigripes</i> ; <i>Abrawayaomys ruschii</i>	Rio de Janeiro, Bahia, Brasil; Misiones, Argentina	Travassos 1937; Gomes et al., 2003; Simões et al., 2011, 2012; Panisse et al 2017; Cardoso et al., 2018, 2019; Kersul et al., 2020

<i>Stilestrongylus eta</i>	<i>A. montensis</i>	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>A. montensis</i> ; <i>A. cursor</i> ; <i>Oryzomys eliurus</i> . <i>O. nigripes</i>	Rio de Janeiro, Bahia, Brasil	Gomes et al., 2003; Simões et al., 2011, 2012; Cardoso et al., 2018, 2019; Kersul et al., 2020
<i>Stilestrongylus franciscanus</i>	<i>Oligoryzomys nigripes</i> *	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>Graomys griseoflavus</i>	São Luis, Argentina	Digiane e Durette-Desset 2003
<i>Stilestrongylus graciellae</i>	<i>A. montensis</i> *	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>Phyllotis</i> sp.	Catamarca, Argentina	Digiane e Durette-Desset 2007;
<i>Stilestrongylus</i> n. sp.	<i>Thaptomys nigrita</i> *	Cascavel/Corbélia, Brasil*	-	-	Presente estudo
<i>Stilestrongylus moreli</i>	<i>Delomys dorsalis</i> *	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>Akodon boliviensis</i>	Bolívia	Diaw 1976
<i>Trichofreitasia lenti</i>	<i>A. montensis</i> e <i>O. nigripes</i>	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>A. cursor</i> , <i>A. montensis</i> , <i>Akodon simulator</i> , <i>O. flavescens</i> , <i>O. nigripes</i>	Rio de Janeiro, Santa Catarina, Brasil; Buenos Aires, Misiones, Tucumã, Argentina	Sutton e Durette-Desset 1991; Suriano e Navone 1992; Digiani e Durette-Desset, 2007; Simões et al., 2011, 2012; Panisse et al 2017; Cardoso et al., 2018, 2019; Boullosa et al., 2019
Oxyuridae					
<i>Syphacia alata</i>	<i>A. montensis</i> *	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>N. lasiurus</i> ; <i>T. nigrita</i> ; <i>M. musculus</i>	Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Distrito Federal, Brasil; Misiones, Formosa, Corrientes, Santa Fé, Buenos Aires, Argentina	Quentin 1869, 1968; Robles 2008, 2010; Grossmann 2015; Costa 2017; Kersul et al., 2020
<i>Syphacia criceti</i>	<i>T. nigrita</i> * e <i>M. musculus</i>	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>Oryzomys subflavus</i> ; <i>N. lasiurus</i> ; <i>Calomys expulsus</i> ; <i>M. musculus</i>	Pernambuco, Distrito Federal Brasil	Quentin 1969; Grossmann 2015
<i>Syphacia evaginata</i>	<i>M. musculus</i> *	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>Euryoryzomys russatus</i> ; <i>Oryzomys</i> sp.; <i>Hylaeamys seuanezi</i> ; <i>Calomys tener</i> ; <i>C. expulsus</i>	Belém, Distrito federal, Brasil; Misiones, Argentina	Hugot e Quentin 1985, Grossmann 2015; Panisse et al., 2017
Trichuridae					
<i>Trichuris navonae</i>	<i>A. montensis</i>	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>A. montensis</i> <i>T. nigrita</i>	Santa Catarina, Brasil; Misiones, Argentina	Robles 2011; Robles et al., 2014; Boullosa et al., 2019

(*) Novo registro de hospedeiro e localidade

4. Discussão

A helmintofauna encontrada neste trabalho mostra semelhanças na composição das espécies em relação aos relatados no Brasil e outros países. Simões et al. (2011) descreveram *A. montensis* parasitado por doze espécies de helmintos no estado do Rio de Janeiro. No estado de Santa Catarina, Boullosa et al. (2019) relataram seis espécies de helmintos em *A. montensis* e duas em *O. nigripes*. Gomes et al. (2003) relatam duas espécies de helmintos no estado do Rio de Janeiro; Cardoso et al. (2018) relata uma riqueza total de seis espécies de parasitos em *A. montensis* em área preservada de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro, e para *O. nigripes* duas espécies de parasitos. Guimarães et al. (2014) diagnosticaram três espécies de helmintos em *M. musculus* no Estado de Sergipe.

Na Argentina, Navone et al. (2009) relataram quatro espécies de parasitos em *O. nigripes*, Panisse et al. (2017) oito espécies em *A. montensis*; seis em *O. nigripes* e quatro em *T. nigrita*. Panisse et al. (2017) realizaram o estudo na região de Misiones na Argentina, área com mesmo bioma do presente trabalho e localização próxima, evidenciando que semelhanças ecológicas podem influenciar no parasitismo, e estar associados à amplitude e composição da dieta dos hospedeiros, bem como com as características ambientais das áreas analisadas (Poulin, 2014).

Considerando a helmintofauna para a ordem Rodentia descrito na literatura no Brasil, várias espécies e gêneros foram previamente registrados para estes hospedeiros e habitat, como nematódeos, cestódeos, digenéticos e acantocéfalos (Gomes et al., 2003, Simões et al., 2012, Cardoso et al. 2019). Nematódeos foi o grupo dominante para as comunidades de helmintos analisadas, vários autores relataram o mesmo achado para outras áreas de estudo, e para as mesmas ou outras espécies de pequenos mamíferos (Gomes et al., 1992, Gomes et al., 2003, Jiménez et al., 2008, Navone et al., 2009, Robles 2011, Simões et al., 2012, Panisse et al., 2017, Hancke e Suárez 2018, Cardoso et al., 2019). Os nematódeos representam o terceiro maior grupo de espécies entre os animais multicelulares (Politz e Philipp, 1992). A predominância do Phylum Nematoda sugere que esses parasitos desempenham um papel

importante na dinâmica de populações de pequenos mamíferos na Mata Atlântica.

A riqueza e a composição de helmintos diferiram entre as cinco espécies de roedores. Os índices observados e estimados de riqueza de espécies de helmintos indicaram maior riqueza média em *A. montensis* (2,77) quando comparada com as demais espécies de hospedeiro. Sabe-se que a riqueza total de espécies é dependente do esforço da amostra (Walther et al., 1995), e no presente estudo o tamanho da amostra foi menor para algumas espécies de roedores em comparação com *A. montensis*. De acordo com Poulin (2007), a densidade populacional dos hospedeiros é determinante para as taxas de infecção de parasitas transmitidos diretamente, podendo ser superestimadas ou subestimadas quando o tamanho da amostra é relativamente pequeno. Mesmo quando analisados um número pequeno de hospedeiros, os resultados encontrados ajudam a compreender a dinâmica parasito-hospedeiro, como a estrutura da comunidade de parasitos.

Houve uma baixa similaridade entre os hospedeiros em relação a infracomunidade de parasitos (Figura 3), a diferença de uso de habitat, e hábitos alimentares (Dalmagro e Vieira 2005, Cardoso et al., 2016), podem ter favorecido a especificidade do hospedeiro em algumas espécies de helmintos (Poulin 2007). O compartilhamento de parasitos é mais provável de ocorrer entre espécies hospedeiras biologicamente, ecologicamente e/ou filogeneticamente relacionadas (Dallas e Presley 2014; Bellay et al., 2015), neste estudo as espécies de roedores são de diferentes gêneros, isto poderia explicar a baixa similaridade da helmintofauna aqui encontrada em roedores.

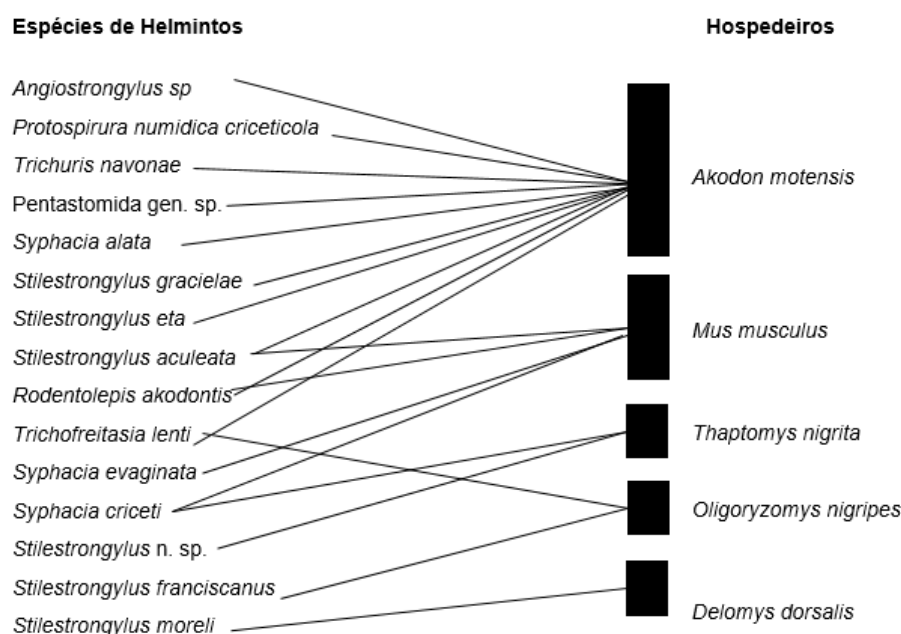


Figura 2. Interação parasita-hospedeiro em cinco pequenos fragmentos de Mata Atlântica no Oeste do estado do Paraná, Brasil.

A espécie *S. aculeata* foi recuperada de roedores do gênero *Akodon* no estado do Rio de Janeiro (Gomes et al., 2003) e na Argentina (Panisse et al., 2017). *Stilestrongylus eta* foi registrado no gênero *Akodon* (Durette-Desset e Digiani 2010), no estado do Rio de Janeiro. O nematódeo *P. numidicola criceticola* foi encontrada em vários hospedeiros, incluindo carnívoros (Stein et al., 1994) e roedores (Quentin 1971, Grundmann et al., 1976, Sutton 1989, Miño 2008). O tricostrongilídeo *T. lenti* e o cestódeo *R. akodontis* foram encontrados anteriormente parasitando *A. montensis* na Argentina (Panisse et al., 2017). *Trichuris navonae* foi descrito parasitando *A. montensis* na região da Província de Misiones, Argentina (Robles 2011). Digiane e Durette-Desset (2007) relataram pela primeira vez a espécie *S. graciellae* parasitando *Phyllotis* sp. (Sigmodontinae) na região da Província de Catamarca, Argentina, sendo o presente estudo o segundo relato dessa espécie no novo hospedeiro *A. montensis*.

Espécies de *Syphacia* são frequentemente encontradas parasitando ceco de roedores cricetídeos, principalmente de sigmodontíneos (Quentin 1971;

Hugot 1988). *Syphacia alata* foi descrita a partir de *Necromys lasiurus* e *Oligoryzomys nigripes* coletados em Exú, Pernambuco (Quentin 1968).

Os nematódeos do gênero *Angiostrongylus* são parasitas de roedores e carnívoros. Eles residem nas artérias pulmonares ou mesentéricas de seus hospedeiros (Maldonado et al., 2012). Duas espécies são patogênicas em humanos, *Angiostrongylus cantonensis*, relacionado a meningite eosinofílica ou meningoencefalite, e *Angiostrongylus costaricensis*, causador da angiostrongilíase abdominal (Acha e Szyfres 2003, Maldonado et al., 2012, Spratt 2015). *Angiostrongylus* sp. foi recuperado em artérias pulmonares do *A. montensis*, e é morfologicamente compatível com *A. costaricensis*, porém as análises moleculares preliminares da região 18S rDNA não foram compatíveis com este nematódeo (D Benatti, Obs. pess.). No isolado de *A. costaricensis* na Costa Rica, Eamsobhana et al. (2010) evidenciaram diferenças do isolado do Brasil, com uma distância-p não corrigida de 11,39%. Jefferies et al. (2009), ao analisarem isolados de *A. vasorum* da Europa com isolados da América do Sul, também evidenciaram diferenças no isolado. Os resultados são indicativos da possibilidade de existirem espécies crípticas. *Angiostrongylus costaricensis* foi registrado nas Províncias de Misiones, e Buenos Aires, na Argentina, em *A. montensis* (Robles et al., 2016). No Brasil, Ayala (1987) registrou seis casos de angiostrongilíase abdominal humana na mesma ecorregião do presente estudo, demonstrando a circulação desse parasita na região.

Os pentastomídeos são parasitas do sistema respiratório de vertebrados, a maioria dos adultos é encontrada no pulmão de répteis, principalmente, serpentes, largatixas e crocodilianos (Bush et al., 2001). Entre os roedores, *Porocephalus crotali* é a espécie mais relatada, podendo o parasita ser encontrado no estágio de ninfa no fígado, pulmão, diafragma, mesentério e cavidade abdominal (Martínez, 1982) Na forma adulta, ocorre principalmente em cotralíneas sugerindo que *A. montensis* esteja envolvido na cadeia alimentar de serpentes locais (Esslinger, 1962).

Oligoryzomys nigripes foi relatado ser hospedeiro de dezoito espécies de helmintos (Navone et al., 2009; Souza et al., 2009; Simões et al., 2011; Werk et al., 2016; Panisse et al., 2017). No presente estudo apenas duas espécies de helmintos foram encontradas, *T. lenti* e *Stilestrongylus franciscanus*. Parasitando

Graomys griseoflavus (Sigmodontinae) na Província de São Luis, Argentina, foi realizado o primeiro relato de *S. franciscanus*. O comportamento alimentar dos hospedeiros é um fator determinante na aquisição de helmintos parasitos (Püttker et al., 2008), assim como o habitat ocupado (Cardoso et al., 2016). *O. nigripes* apresenta comportamento escansorial, se alimentando preferencialmente de sementes e frutas (Paglia et al., 2012), o que pode configurar um determinante fundamental para a taxa de encontro hospedeiro-parasito e, por conseguinte, para menor riqueza de helmintos (Gomes et al., 2003), como aqui encontrado.

A fauna de helmintos de *T. nigrita* foi descrita anteriormente por Panisse et al. (2017) e Cardoso et al. (2018). Esses autores relataram a ocorrência de uma nova espécie não nomeada do gênero *Stilestrongylus* na Argentina e Brasil. No presente estudo, a única espécie de *Stilestrongylus* encontrado em *T. nigrita* parece ser a mesma espécie encontrada por Panisse et al. (2017) e Cardoso et al. (2018), com base nas características morfológicas observadas.

A fauna de helmintos de *D. dorsalis* é ainda pouco conhecida. O estudo conduzido por Digiani e Kinsella (2014) descreveu um novo gênero e espécie de helminto neste roedor, o nematoide *Alippistrongylus bicaudatus*. Cardoso et al. (2018) encontraram exemplares de *Alippistrongylus* sp. e *R. akodontis* na reserva de Mata Atlântica, no estado do Rio de Janeiro, Brasil (PARNASO-Parque Nacional da Serra dos Orgãos) neste roedor. *Stilestrongylus moreli* foi descrito originalmente por Diaw (1976) na Bolívia, parasitando *Phyllotis boliviensis*. No presente estudo, a espécie encontrada em *D. dorsalis* são exemplares de *Stilestrongylus moreli*.

Parasitas nas populações hospedeiras de *M. musculus*, uma espécie exótica, podem se originar por transferência de outras populações da mesma espécie hospedeira ou por transferência de outras espécies de hospedeiros em íntimo contato ecológico (Tattersall et al., 1994), o que poderia explicar a presença dos helmintos *S. acuelata*, *R. akodontis* e *S. criceti* em *M. musculus* no presente estudo, mais comumente encontradas em roedores selvagens (ref). Este pode ser indício de um *spill back* i.e., parasito comumente encontrado em espécies nativas de hospedeiro que se adaptam a uma espécie hospedeira exótica (Tattersall et al., 1994).

Entre as dezesseis espécies de helmintos registradas no presente estudo, seis são do gênero *Stilestrongylus*, apresentando as maiores abundâncias e intensidade parasitária em seus hospedeiros. Esse gênero foi relatado anteriormente como um grupo de parasitas de roedores sigmodontíneos, sugerindo um processo co-evolutivo (Digiani e Durette-Desset, 2003, Simões et al., 2011, Boullosa et al., 2019). Panisse et al. (2017) também observaram maior abundância de *S. aculeata* e *S. eta* em *A. montensis* na Mata Atlântica, na Província de Misiones, Argentina. O gênero *Stilestrongylus* é considerado o mais comum táxon de helminto nestes roedores (Digiani e Durette-Desset 2003).

Algumas espécies parasitárias foram encontradas em mais de uma espécie hospedeira, entre elas *S. aculeata*, *R. akodontis*, *T. lenti*, e *S. criceti*. As demais espécies foram encontradas em uma única espécie hospedeira. Note-se que das seis espécies de helmintos que eram comuns a mais de uma espécie hospedeira, apenas os gêneros *Stilestrongylus* e *Syphacia* estavam presentes nas duas sub-famílias estudadas, Sigmodontinae e Murinae. Nesse sentido, poderia ser sugerido que espécies hospedeiras intimamente relacionadas, em relação ao uso de habitat e hábitos alimentares, tendem a abrigar faunas de parasitas mais semelhantes do que espécies hospedeiras mais distantes, como sugerido por Poulin (2014).

Sabe-se que a prevalência e abundância de helmintos em roedores selvagens dependem tanto de fatores extrínsecos (efeitos temporais, sazonais e locais) quanto intrínsecos (idade, sexo), que interagem em várias combinações para moldar a estrutura da comunidade componente em um determinado habitat em um momento específico (Abu-Madi et al., 2000, Behnke et al., 2005). A idade do hospedeiro é talvez o mais importante dos fatores intrínsecos, com animais mais velhos ou adultos geralmente abrigando mais espécies de helmintos e maior carga parasitária, o chamado efeito cumulativo (Behnke et al. 1999). Neste estudo, *Trichuris navonae* e *Trichofreitasia lenti* apresentaram maior suscetibilidade ou exposição em animais mais velhos, demonstrando que indivíduos mais velhos correm mais risco devido a tempo de exposição mais longo a acumular parasitos (Behnke et al. 1999).

Espécies simpátricas de hospedeiros, geralmente mostram diferenças na estratégia de alimentação, ocupação de habitats ou apresentam padrão de atividade distinto (Simões et al., 2010). Assim, o estabelecimento das comunidades parasitárias é influenciado pela dieta alimentar desses animais que, em muitas espécies, inclui pequenos insetos que podem atuar como hospedeiros intermediários dos parasitos (Reis et al., 2010). Do mesmo modo, a composição da paisagem também é um fator determinante para as populações dos hospedeiros (Umetsu e Pardini, 2007; Simões et al., 2010). Alguns desses fatores podem ser aplicados às diferenças observadas na comunidade helmíntica da população dos roedores silvestres analisados. Assim, características particulares do habitat de cada espécie de hospedeiro devem ser consideradas, uma vez que a maior parte da comunidade de parasitos é formada por espécies de tricostrongilídeos que podem ser transmitidos através do hábito de lamberem os pelos (Hernandez e Sukhdeo, 1995) ou pela ingestão de gramíneas onde se adere a larva infectante (Brouat et al., 2007).

Assim, nossos resultados sugerem que apesar dos roedores analisados coexistirem no mesmo habitat, eles possuem diferentes comunidades helmínticas com baixa similaridade que poderia ser explicada em função do comportamento terrestre e arborícola de algumas espécies e apenas terrestre para outras, além das características individuais de cada hospedeiro.

5. Conclusão

Para todas as espécies de helmintos, este estudo representa novo registro de localidade, além de novo registro de hospedeiro para dez desses helmintos. Houve diferenças na riqueza e composição da helmintofauna em cada hospedeiro, baixa similaridade entre as infracomunidades. *Akodon montensis* apresentou alta similaridade na helmintofauna em relação as paisagens.

6. Referências

- Abu-Madi MA, Behnke JM, Lewis JW, Gilbert FS (2000) Seasonal and site specific variation in the component community structure of intestinal helminths from *Apodemus sylvaticus* from three contrasting habitats in south-east England. **Journal of Helminthology** 74(1): 7-15. <https://doi.org/10.1017/S0022149X00000020>.
- Acha PN, Szyfres B (2003) Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales, 3ª ed., Washington: Organización Panamericana de la Salud. 989p.
- Anderson RC, Chabaud AG, Willmott S (2009) Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. CAB International.
- Ayala MAR (1987) Angiostrongiloidíase abdominal. Seis casos observados no Paraná e Santa Catarina, Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 82(1): 29-36.
- Behnke JM, Gilbert FS, Abu-Madi MA, Lewis JW (2005) Do the helminth parasites of wood mice interact? **Journal of Animal Ecology** 74: 982-993. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2005.00995.x>.
- Behnke JM, Lewis JW, Mohd Zain SN, Gilbert FS (1999) Helminth infections in *Apodemus sylvaticus* in southern England: interactive effects of host-age, sex and year on prevalence and abundance of infections. **Journal of Helminthology** 73(1): 31-44.
- Bellay S, Oliveira EF, Neto-Oliveira M, Luque JL (2015) The patterns of organisation and structure of interactions in a fish–parasite network of a neotropical river. **International Journal of Parasitology** 45(8): 549-557. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2015.03.003>.
- Bonvicino CR, Oliveira JA, D'andrea PS, (2008) Guia de Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro: Organização Pan-Americana da Saúde - OPAS/OMS. 120p.
- Boullosa RG, Cardoso TS, Costa-Neto SF, Teixeira BR, Freitas TPT, Arnaldo Maldonado-Júnior A, Gentile R (2019). Helminth community structure of three Sigmodontine Rodents in the Atlantic Forest, southern Brazil. **Oecologia Australis** 1-22. Recuperado em <https://revistas.ufrj.br/index.php/oa/article/view/26349/17534>.
- Brasil (2002) Fundação Nacional de Saúde. Manual de controle de roedores. - Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde 132p.
- Brouat C, Kane M, Diouf M, Bâ K, Sall-Dramé R, Duplantier JM (2007) Host ecology and variation in helminth community structure in *Mastomys* rodents from Senegal. **Parasitology** 134(3):437-450. <https://doi.org/10.1017/S003118200600151X>.

Bush AO, Fernández JC, Esch GW, Seed JR (2001) Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites. Cambridge: Cambridge University Press. 566p.

Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AL (1997) Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al Revisited. **Journal of Parasitology**, 83(4): 575-583.

Cardoso TS, Braga CAC, Macabu CE, Simões RO, Costa-Neto S F, Maldonado-Júnior A, Gentile R, Luque JL (2018) Helminth metacommunity structure of wild rodents in a preserved area of the Atlantic Forest, Southeast Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology** 27(4): 495-504. <https://doi.org/10.1590/S1984-296120180066>.

Cardoso TS, Macabu CE, Simões RO, Maldonado-Junior A, Luque JL, Gentile R (2019). Helminth community structure of two sigmodontine rodents in Serra dos Órgãos National Park, State of Rio De Janeiro, Brazil. **Oecologia Australis** 23(2): 301-314. <https://doi.org/10.4257/oeco.2019.2302.09>.

Cardoso TS, Simões RO, Luque JLF, Maldonado-Júnior A, Gentile R (2016) The influence of habitat fragmentation on helminth communities in rodent populations from a Brazilian Mountain Atlantic Forest. **Journal of Helminthology** 90(4): 460-468. <https://doi.org/10.1017/S0022149X15000589>.

Carleton MD, Musser GG (2005) Order Rodentia, p. 745- 1600. In: D.E. Wilson; D.M. Reeder (Eds). **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. Baltimore, Johns Hopkins University Press 1242.

CFMV. Conselho Federal de Medicina Veterinária, 2012. Resolução nº 1000, de 11 de maio de 2012. Dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais, e dá outras providências. Disponível em: <http://portal.cfmv.gov.br/lei/index/id/326> . Acesso em 08/04/2019. Acesso em: 04 abr. 2019.

Christoff AU, Fagundes V, Sbalqueiro IJ, Mattevi MS, Yonenaga-Yassuda Y (2000) Description of a new species of *Akodon* (Rodentia: Sigmodontinae) from southern Brazil. **Journal of Mammalogy** 81 (3): 838-851. [https://doi.org/10.1644/1545-1542\(2000\)081<0838:DOANSO>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1644/1545-1542(2000)081<0838:DOANSO>2.3.CO;2).

Costa NA (2017) **Composição e estrutura das comunidades de helmintos de *Necromys lasiurus* (Lund, 1840) (Rodentia: Sigmodontinae) no Município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil**. 90 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Saúde) - Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Dallas T, Presley SJ (2014) Relative importance of host environment, transmission potential and host phylogeny to the structure of parasite metacommunities. **Oikos** 123(7): 866-874. <https://doi.org/10.1111/oik.00707>.

Dalmagro AD, Vieira EM (2005) Patterns of habitat utilization of small rodents in an area of Araucaria forest in Southern Brazil. **Austral Ecology** 30(4): 353-362. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2005.01447.x>.

Diaw TO (1976) Contribution à l'étude de Nématodes Trichostrongyloidea parasites de Xenarthre, Marsupiaux et Rongeurs néotropicaux. **Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle** 282:1065-1089.

Digiani MC, Durette-Desset MC (2003) Two new species of Nippostrongylinae (Nematoda: Trichostrongylina: Heligmonellidae) from the grey leaf-eared mouse *Graomys griseoflavus* (Sigmodontinae) in Argentina. **Parasite** 10(1): 21-29. <https://doi.org/10.1051/parasite/2003101p21>.

Digiani MC, Durette-Desset MC (2007) Trichostrongylina (Nematoda) parasitic in *Phyllotis* sp. (Rodentia: Sigmodontinae) from Argentina, with description of three new species. **Parasitology International** 56(1): 9-18. <http://dx.doi.org/10.1016/j.parint.2006.10.001>.

Digiani MC, Kinsella JM (2014) A new genus and species of Heligmonellidae (Nematoda: Trichostrongylina) parasitic in *Delomys dorsalis* (Rodentia: Sigmodontinae) from Misiones, Argentina. **Folia Parasitologica** 61(5): 473-478. <http://dx.doi.org/10.14411/fp.2014.043>.

Durette-Desset MC, Digiani MC (2010) Taxonomic revision of the type specimens of Ethiopian Nippostrongylinae (Nematoda) deposited at the Natural History Museum of London. **Zootaxa** 2494: 1-28. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.195700>.

Eamsobhana P, Lim PE, Solano G, Zhang H, Gan X, Yong HS (2010) Molecular differentiation of *Angiostrongylus* (Nematoda: Angiostrongylidae) rate by cytochrome c oxidase (COI) subunit I gene sequences. **Acta Tropica** 116(2):152-156. <http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2010.07.005>.

Esslinger JH (1962) Morphology of the egg and larva of *Porocephalus crotali* (Pentastomida). **Journal of Parasitology** 48: 457-462.

Fahrig L (2003) Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual review of ecology, evolution, and systematics** 34: 487-515. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419>.

Froeschke G, Matthee S (2014) Landscape characteristics influence helminth infestations in a peri-domestic rodent – implications for possible zoonotic disease. **Parasites & Vectors** 7: 393-406. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-393>.

Gomes DC, Cruz RP, Vicente V, Pinto RM (2003) Nematode parasites of marsupials and small rodents from the Brazilian Atlantic Forest in state of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 20(4): 699-707. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752003000400024>.

Gomes DC, Lanfredi RM, Pinto RM, Souza W (1992) Description of *Trichuris travassosi* n. sp. (Nematoda: Trichurinae) from a Brazilian rodent, by light and scanning electron microscopy. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 87(1):1-10. <https://doi.org/10.1590/S0074-02761992000500004>.

Grossmann NV (2015) Relações Parasito-Hospedeiro de Endo e Ectoparasitas em Pequenos Mamíferos em um Cerrado do Brasil Central. 188 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade de Brasília, Brasília.

Grundmann AW, Warnock RG, Wasson DL (1976) Some mechanisms of natural regulation of parasitic helminth populations. **American Midland Naturalist** 95(2): 347-360. <https://doi.org/10.2307/2424399>.

Guimarães AO, Valença FM, Sousa JBS, Souza SA, Madi RR, Melo CMM (2014) Parasitic and fungal infections in synanthropic rodents in an area of urban expansion, Aracaju, Sergipe State, Brazil. **Acta Scientiarum: Biological Sciences** 36(1): 113-120. <https://doi.org/10.4025/actascibiols.v36i1.19760>.

Hancke D, Suárez OV (2018) Structure of parasite communities in urban environments: the case of helminths in synanthropic rodents. **Folia Parasitologica** 65: 01-09. <https://doi.org/10.14411/fp.2018.009>.

Hernandez A, Sukhdeo MV (1995) Host grooming and transmission strategy of *Heligmosomoides polygyrus*. **Journal of Parasitology** 81(6): 865-869.

Hugot JP (1988) Les nématodes Syphaciinae parasites de Rongeurs et de Lagomorphes. Taxinomie. Zoogéographie. **Memoires du Muséum National d'Histoire Naturelle** 141:1-153.

Hugot JP, Quentin JC (1985) Étude morphologique de six espèces nouvelles ou peu connues appartenant au genre Syphacia (Oxyuridae: Nematoda), parasites de Rongeurs Cricétidés et Muridés. **Memoires du Muséum National d'Histoire Naturelle** 4: 383-400.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html> Acesso em: 10 abr. 2019.

Jefferies R, Morgan ER, Shaw SE (2009) A SYBR green real-time PCR assay for the detection of the nematode *Angiostrongylus vasorum* in definitive and intermediate hosts. **Veterinary Parasitology** 166: 112-118. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.07.042>.

Jiménez FA, Braun JK, Campbell ML, Gardner SL (2008) Endoparasites of fat-tailed mouse opossums (*Thylamys*: Didelphidae) from Northwestern Argentina and Southern Bolivia, with the description of a new species of tapeworm. **Journal of Parasitology** 94(5): 1098-1102. <https://doi.org/10.1645/GE-1424.1>.

Kersul MG, Costa NA, Boullosa RG, Silva AAS, Rios EO, Munhoz AD, Andrade-Silva BE, Maldonado-Júnior A, Gentile R, Alvarez MR (2020) Helminth

communities of sigmonontine rodents in cocoa agroforestry systems in Brazil. **IJP: Parasites and Wildlife** 11(2020):62-71. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2019.11.008>.

Klimpel S, Förster M, Schmahl G (2007) Parasite fauna of the bank vole (*Clethrionomys glareolus*) in an urban region of Germany: reservoir host of zoonotic metazoan parasites? **Parasitology Research** 102: 69-75. <https://doi.org/10.1007/s00436-007-0725-2>.

Lima M, Julliard R, Stenseth NC, Jaksic FM (2001) Demographic dynamics of a neotropical small rodent (*Phyllotis darwini*): feed back structure, predation and climatic factors. **Journal of Animal Ecology** 70: 761-775. <https://doi.org/10.1046/j.0021-8790.2001.00536.x>.

Maldonado-Júnior A, Simões R, Thiengo SC (2012) Angiostrongyliasis in the Americas. In: J Lorenzo-Morales. **Zoonosis**. Rijeka: In-Tech; p. 303-320.

Mangini PR, Nicola PA (2006) Captura e marcação de animais silvestres. In: Cullen-Jr L, Rudran R, Valladares-Padua C. **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Editora Universidade Federal do Paraná, Curitiba. p:91-124.

Martínez FA (1982) Nymphs of *Porocephalus crotali* Humboldt, 1808 (Arachnid, Pentastomida) in edentates in Argentina. **Boletín Chileno de Parasitología** 37(3-4): 74-5.

Miño MH (2008) Infection pattern of the spirurid nematode *Protospirura numidica criceticola* in the cricetid rodent *Akodon azarae* on poultry farms of central Argentina. **Journal of Helminthology** 82(2): 153-158. <https://doi.org/10.1017/S0022149X08912396>.

Mittermeier RA, Gil PR, Hoffmann M, Pilgrim J, Brooks T, Mittermeier CG, Lamoreux J, Fonseca GABD (2005) Hotspots Revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Conservation International 392p.

Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GABD, Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 853-858. <https://doi.org/10.1038 / 35002501>.

Navone GT, Notarnicola J, Nava S, Robles MR, Galliari C, Lareschi M (2009) Arthropods and helminths assemblage in Sigmodontine rodents from wetlands of the Rio de La Plata, Argentina. **Mastozoología Neotropical** 16(1): 121-123.

Paglia AP, Fonseca GAB, Rylands AB, Herrman G, Aguiar LMS, Chiarello AG, Leite YLR, Costa LP, Siciliano S, Kierulff MCM, Mendes SL, Tavares VC, Mittermeier RA, Patton JL (2012) Annotated Checklist of Brazilian Mammals. **Occasional Papers in Conservation Biology** 6:1-76.

- Panisse G, Robles MDR, Digiani MC, Notarnicola J, Galliari C, Navone GT (2017) Description of the helminth communities of sympatric rodents (Muroidea: Cricetidae) from the Atlantic Forest in northeastern Argentina. **Zootaxa** 4337(2):243262. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4337.2.4>.
- Patton JL, Pardiñas UF, D'Elía G (2015) Mammals of South America. v.2. Rodents, University of Chicago Press, Chicago, p. 950-988.
- Politz SM, Philipp M (1992) *Caenorhabditis elegans* as a model for parasitic nematodes: A focus on the cuticle. **Parasitology Today** 8: 6-12. [https://doi.org/10.1016/0169-4758\(92\)90302-i](https://doi.org/10.1016/0169-4758(92)90302-i).
- Poulin R (2007) Evolutionary Ecology of Parasites. 2nd ed. Princeton: Princeton University Press. 332 p.
- Poulin R (2014) Parasite biodiversity revisited: frontiers and constraints. **International Journal of Parasitology** 44(9): 581-589. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2014.02.003>.
- Püttker T, Meyer-Lucht Y, Sommer S (2008) Effects of fragmentation on parasite burden (nematodes) of generalist and specialist small mammal species in secondary forest fragments of the coastal Atlantic Forest, Brazil. **Ecological Research** 23(1): 207-215. <https://doi.org/10.1007/s11284-007-0366-z>.
- Quadros J, Monteiro-Filho Ela (2006) Coleta e preparo de pelos de mamíferos para identificação em microscopia óptica. **Revista Brasileira de Zoologia** 23(1): 274-278. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752006000100022>
- Quentin JC (1968) Description de *Syphacia* (*Syphacia*) *alata* n.sp. Oxyure parasite du rongeur cricetidae *Zygodontomys lasiurus* (Lund. 1839). **Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle** 40: 807-813.
- Quentin JC (1969) Estudo de neonatos *Syphacia* parasites de *Rongeurs Cricetidae* sudaméricains e leurs correlations biogeographiques with certosespèces neonartiques. **Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle** 4: 909-925.
- Quentin JC (1971) Morphologie comparée des structures céphaliques et génitales des Oxyures du genre *Syphacia*. **Annales de Parasitologie Humaine et Comparee** 46(1): 15-60. <https://doi.org/10.1051/parasite/1971461015>.
- Rêgo AA (1967) Sobre alguns Cestódeos parasitos de roedores do Brasil (Cestoda, Cyclophyllidea). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. 65: 1-18.
- Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP (2011) (Eds.). **Mamíferos do Brasil**. 2. ed. Londrina: p.439.
- Reis NR, Peracchi AL, Rossaneis BK, Fregonezi MN (2010) Técnicas de estudos aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiro. Technical Books Editora, Rio de Janeiro, 416p.

Reperant LA, Hegglin D, Tanner I, Fischer C, Deplazes P (2009) Rodents as shared indicators for zoonotic parasites of carnivores in urban environments. **Parasitology** 136 (3): 329-337. <https://doi.org/10.1017/S0031182008005428>.

Ribeiro MC, Metzger JP, Martensen AC, Ponzoni F, Hirota M (2009). Brazilian Atlantic forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for coservation. **Biological Conservation** 142: 1141-1153. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>.

Robles MR (2008) **Nematodes Oxyuridae, Trichuridae y Capillariidae en roedores Akodontini (Cricetidae, Sigmodontinae) de la Cuenca del Plata (Argentina): su importancia en la interpretación de las relaciones parásito-hospedador-ambiente**. 269 f.Tese (Doutorado em Ciências Naturais) - Universidad Nacional de la Plata, Mar Del Plata, Argentina.

Robles MR (2011) New Species of Trichuris (Nematoda: Trichuridae) from Akodon montensis Thomas, 1913, of the Paranaense Forest in Argentina. **Journal of Parasitology** 97(2): 319-327. <https://doi.org/10.1645/GE-2434.1>.

Robles MR, Kinsella JM, Galliari C, Navone GT (2016) New host, geographic records, and histopathologic studies of *Angiostrongylus* spp (Nematoda: Angiostrongylidae) in rodents from Argentina with updated summary of records from rodent hosts and host specificity assessment. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 111(3): 181-91. <https://doi.org/10.1590/0074-02760150371>.

Robles MR, Navone GT (2010) Redescription of *Syphacia venteli* Travassos 1937 (Nematoda: Oxyuridae) from *Nectomys squamipes* in Argentina and Brazil and description of a new species of *Syphacia* from *Melanomys caliginosus* in Colombia. **Parasitology Research** 106: 1117-1126. <https://doi.org/10.1007/s00436-010-1772-7>.

Schulte-Hostedde AI, Zinner B, Millar JS, Hickling GJ (2005) Restitution of mass-size residuals: validating body condition indices. **Ecology** 86(1): 155-163. <https://doi.org/10.1890/04-0232>.

Silva MX, Paviolo A, Tambosi LR, Pardini R. Effectiveness of Protected Areas for biodiversity conservation: Mammal occupancy patterns in the Iguaçu National Park, Brazil (2018) **Journal for Nature Conservation** 41: 51-62. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2017.11.001>.

Simões R, Gentile R, Rademaker V, D'Andrea P, Herrera H, Freitas T, Lanfredi R, Maldonado-Júnior A (2010) Variation in the helminth community structure of *Thrichomys pachyurus* (Rodentia: Echimyidae) in two sub-regions of the Brazilian Pantanal: the effects of land use and seasonality. **Journal of Helminthology** 84(3): 266-275. <https://doi.org/10.1017/S0022149X09990629>.

Simões RO, Maldonado-Júnior A, Luque JL (2012) Helminth communities in three sympatric rodents from the Brazilian Atlantic Forest: contrasting biomass and numerical abundance. **Brazilian Journal of Biology** 72(4): 909-914. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842012000500018>.

Simões RO, Souza JGR, Maldonado A, Luque JL, (2011) Variation in the helminth community structure of three sympatric sigmodontine rodents from the coastal Atlantic Forest of Rio de Janeiro, Brazil. **Journal of Helminthology** 85: 171-178. <https://doi.org/10.1017/S0022149X10000398>.

Souza JGR, Digiani MC, Simões RO, Luque J, Rodrigues-Silva R, Maldonado A. (2009) A New Heligmonellid Species (Nematoda) from *Oligoryzomys nigripes* (Rodentia: Sigmodontinae) in the Atlantic Forest, Brazil. **Journal of Parasitology** 95(3): 734-738. <https://doi.org/10.1645/GE-1836.1>.

Spratt DM (2015) Species of *Angiostrongylus* (Nematoda: Metastrongyloidea) in wildlife: a review. **International Journal of Parasitology: Parasites Wildlife** 4(2): 178-189. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2015.02.006>.

Stein M, Suriano DM, Novaro AJ (1994) Parasite nematodes from *Dusycion griseus* (Gray, 1837), *D. culpaeus* (Molina, 1782) and *Conepatus chinga* (Molina, 1782) (Mammalia:Carnivora) in Neuquen, Argentina. Systematics and ecology. **Boletin Chileno de Parasitologia** 49(3-4): 60-65.

Suriano DM, Navone GT (1992) Systematic and ecology of *Stilestrongylus freitasi* Durette-Desset, 1968 and *Hassalstrongylus multiovatus* n. sp. (Nematoda: Nippostrongylineae) from *Akodon simulator* (Cricetidae) in Tucumán (Argentina). **Research Rev Parasitology** 52: 51-55.

Sutton C, Durette-Desset MC (1991) Nippostrongylineae (Nematoda-Trichostrongyloidea) parasites d' *Oryzomys flavescens* en Argentine et en Uruguay. **Revue suisse de zoologie** 98: 535-553. <https://doi.org/10.5962/bhl.part.82072>.

Sutton CA (1989) Contribution to the knowledge of Argentina's parasitological fauna. XVII. Spirurida (Nematoda) from Neotropical Cricetidae: *Physaloptera calnuensis* n. sp. and *Protospirura numidica criceticola* Quentin, Karimi and Rodriguez de Almeida. **Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle** 11(1): 61-67.

Tattersall FH, Nowell F, Smith RH (1994) A review of the endoparasites of wild House Mice *Mus domesticus*. **Mammal Revision** 24(2): 61-71. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.1994.tb00135.x>.

Travassos L (1917) Contribuições para o conhecimento da fauna helmintológica brasileira. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 9: 5-62.

Travassos L (1937) Revisão da Família Trichostrongylidae Leiper, 1912. Monografias do Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro 1: 807 p.

Umetsu F, Pardini R (2007) Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats evaluating matrix quality in na Atlantic forest landscape. **Landscape Ecology** 22: 517-530. <https://doi.org/10.1007/s10980-006-9041-y>.

Vicente JJ, Rodrigues H (1997) Nematóides do Brasil. Parte V: Nematóides de Mamíferos. **Revista Brasileira de Zoologia** 14(1): 1-45.

Walther BA, Moore JL (2005) The concepts of bias, precision and accuracy, and their use in testing the performance of species richness estimators, with a literature review of estimator performance. **Ecography** 28: 815-829. <https://doi.org/10.1111/j.2005.0906-7590.04112.x>.

Werk DF, Gallas M, Silveira EF, Périco E (2016) New locality records for *Guerrerostrongylus zetta* (Travassos, 1937) Sutton; Durette-Desset, 1991 (Nematoda: Heligmonellidae) parasitizing *Oligoryzomys nigripes* (Olfers, 1818) (Rodentia: Sigmodontinae) from southern Brazil. **Check List** 12(2): 1861. <https://doi.org/10.15560/12.2.1861>.

Yamaguti S (1963) **System Helminthum**. Vol. V. Acanthocephala. 5:423.

CAPÍTULO 3 - Helmintofauna de marsupiais em pequenos fragmentos de Mata Atlântica no Oeste Paranaense, Brasil

RESUMO- A Mata Atlântica é considerada um dos cinco *hotspots* mundiais da biodiversidade, com acentuado grau de alteração ambiental. A ordem Didelphimorphia distribui-se por todos os biomas brasileiros, com maior diversidade de espécies encontrada na Mata Atlântica. O conhecimento da biodiversidade de parasitos e taxonômicos são fundamentais para a melhor compreensão da dinâmica dos ecossistemas. Visando identificar e descrever a helmintofauna de marsupiais em cinco pequenos fragmentos de Mata Atlântica, na região Oeste do Estado do Paraná, Brasil, os animais foram amostrados com armadilhas do tipo Sherman, Tomahawk e Pitfall no período de 2017 a 2018, eutanasiados, necropsiados e seus órgãos inspecionados em estereomicroscópio em busca de helmintos. Os helmintos foram montados em lâminas temporárias, clarificados com ácido acético e se necessário diafanizados com creosoto de faia. Espécimes de cestodeos foram corados com carmim clorídrico para visualização de suas estruturas. Os parasitas foram identificados, contados e uma análise descritiva realizada por meio dos indicadores de infecções helmínticas (prevalência, abundância média, intensidade parasitária média e variação de intensidade parasitária). Nas duas espécies de marsupiais necropsiados, um total de seis espécies de helmintos foram coletados em dezoito animais: cinco em *Marmosa paraguayana* e duas em *Monodelphis dimidiata*. As espécies de parasitas registrados foram: *Viannia hamata*, *Travassosstrongylus sextus*, *Graciloxuris agilis*, *Oncicola luehei*, *Trichoelax tuberculata* e *Pritchardia boliviensis*. Uma espécie de helminto foi comum para ambos os marsupiais. Para todas as espécies de helmintos é um novo registro de localidade e para cinco delas de novo hospedeiro.

Palavras-chave: Didelphimorphia, Fragmentação de habitat, Endoparasitas, Neotropical.

1. Introdução

A Mata Atlântica é a segunda maior floresta tropical do continente americano, depois da floresta Amazônica, sendo considerada um dos cinco *hotspots* mundiais da biodiversidade mais importantes por apresentar um elevado endemismo de espécies e acentuado grau de alteração ambiental (Myers et al., 2000). Em decorrência da expansão das atividades humanas, esta floresta tem sido considerada o bioma que mais sofreu com processos de fragmentação ao longo dos anos, estando seus remanescentes de vegetação nativa reduzidos de 11,4 a 16% de sua cobertura original, mantendo-se conservados apenas 7% destes em fragmentos acima de 100 ha (Myers et al., 2000, Tabarelli et al., 2005, SOS Mata Atlântica/INPE, 2019).

Na América do Sul, a ordem Didelphimorphia distribui-se em 18 gêneros e 91 espécies, composta por uma única família, Didelphidae (Gardner, 2008). No Brasil ocorrem 15 gêneros e 56 espécies, sendo esse número atualizado praticamente a cada ano (Pavan et al., 2012). A família distribue-se por todos os biomas brasileiros, sendo a maior diversidade de espécies encontrada nas florestas densas da Amazônia e Mata Atlântica (Cáceres, 2012).

O conhecimento da biodiversidade de parasitos no contexto de estudos taxonômicos é fundamental para a melhor compreensão da dinâmica dos ecossistemas, porém, esse conhecimento tem sido negligenciado durante muito tempo (Poulin, 2007). Os parasitos são organismos relevantes na manutenção dos ecossistemas, e auxiliam na regulação e estruturação da população hospedeira, interferindo em processos como competição, migração, reprodução e especiação (Combes, 1996; Marcogliese, 2005). O estudo da influência dos parasitos nas comunidades e ecossistemas tem aprimorado a compreensão da estrutura e dinâmica das interações parasito-hospedeiro (Poulin 2010, Poulin et al., 2013), permitindo o entendimento sobre o seu papel como agente etiológico de doenças e/ou zoonótico e, conseqüentemente, o seu potencial risco para a saúde pública e saúde animal (Martins e Bonato, 2004).

Sendo assim, este trabalho visa descrever os helmintos que acometem duas espécies de marsupiais, *Marmosa paraguayana* e *Monodelphis dimidiata*, investigando a influência do sexo, condição coporal do hospedeiro e paisagem na intensidade parasitária e prevalência dos helmintos, em cinco pequenos fragmentos de Mata Atlântica na região Oeste do estado do Paraná, Brasil.

2. Material e Métodos

2.1. Local de estudo

A pesquisa foi desenvolvida em áreas remanescentes fragmentadas da Mata Atlântica brasileira, situadas na porção oeste do Estado do Paraná, próximo aos municípios de Cascavel (24° 57' 21" S 53° 27' 18" O) e Corbélia (24° 47' 56" S 53° 18' 25" O). O clima é subtropical úmido, com temperatura média anual em torno de 19 °C. A vegetação característica é Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Estacional) (IBGE, 2017). Esses pequenos fragmentos remanescentes

estão inseridos em uma matriz antrópica, rodeados principalmente pela atividade agrícola (Ribeiro et al., 2009).

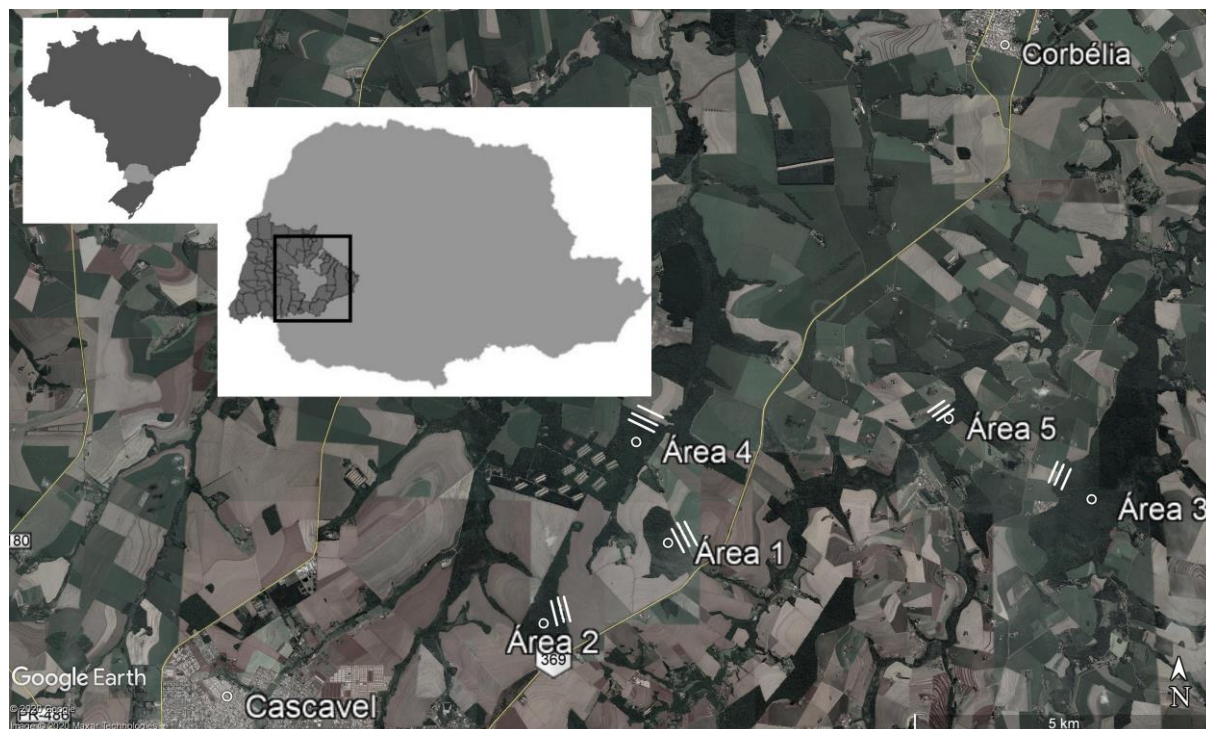


Figura 1. Locais das amostragens dos marsupiais, *Marmosa paraguayana* e *Monodelphis dimidiata*, no período de 2017 a 2018 em cinco pequenos fragmentos de Mata Atlântica na região oeste do Paraná, Brasil.

2.2. Coleta dos marsupiais

Para as amostragens foram utilizadas armadilhas do tipo *Sherman* (32,4 x 11,7 x 14,2cm), *Tomahawk* (29,5 x 11 x 10,5cm) e *Pitfall* (baldes de 60 litros e barreira de lona com 50 cm de altura por 18 m de comprimento), seguindo a recomendação de Cáceres (2012). As armadilhas foram estabelecidas em cinco blocos compostos por três linhas paralelas de armadilhamento, posicionadas na intersecção (interface) do fragmento com a matriz agrícola adjacente e a cem metros de distância em direção ao interior do fragmento e da matriz. Cada linha continha 10 armadilhas distando 20 m umas das outras e uma linha de *Pitfall*. As armadilhas foram iscadas com fatias de abacaxi, uma mistura de paçoca, aveia, atum ralado e bacon, sendo vistoriadas todas as manhãs (Mangini e Nicola 2006).

As amostragens ocorreram em campanhas de cinco noites consecutivas, em regime simultâneo, nos meses de setembro, novembro, e dezembro de 2017, janeiro e fevereiro de 2018, correspondendo aos estágios iniciais e tardio da cultura da soja e abril, junho, julho e agosto de 2018, correspondendo aproximadamente aos estágios inicial e tardio da cultura de milho na região.

Cada animal capturado foi transportado para o Laboratório de Metabolismo e Fisiologia Humana e Animal da UNIOESTE (Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus Cascavel), onde passou por procedimento de eutanásia, utilizando o método de superdosagem do anestésico volátil isoflurano (CFMV, 2012). A pele e o crânio dos animais foram conservados em via seca por meio de taxidermia e osteotécnica. A identificação das espécies se deu através da citogenética, além da análise de pelos-guarda, conforme Cáceres (2012). Registrou-se sexo, peso, comprimento da cabeça a cauda, comprimento de cauda, comprimento do membro posterior, comprimento e largura da orelha de cada hospedeiro conforme protocolo de Reis et al. (2010).

Os animais foram eviscerados e todos os órgãos cavitários removidos em bloco, junto com o músculo diafragma, sendo acondicionadas em frascos sem fixador, contendo a identificação do animal e armazenados sob refrigeração. Após foram encaminhadas ao Laboratório de Enfermidades Parasitárias dos Animais (LaBEPAr/UNESP-FCAV), Jaboticabal/SP, para necropsia parasitológica.

2.3. Necropsia Parasitológica

2.3.1. Coleta de helmintos

Os segmentos anatômicos do trato digestório (esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso), além da traqueia, coração, pulmão, fígado, baço e rins, foram seccionados separadamente em placas de Petri para colheita dos helmintos com auxílio de microscópio estereoscópico. Os helmintos encontrados foram fixados em solução de álcool 70%, e envazados em pequenos frascos com a identificação do hospedeiro e órgão de infecção, procedimentos realizados no LaBEPAr.

2.3.2. Identificação taxonômica dos helmintos

Os helmintos foram diafanizados em solução de ácido acético a 80% e, caso necessário, diafanizados em creosoto de Faia ou corados com Carmim cloridrílico para estudos em microscopia óptica em lâminas temporárias. A identificação taxonômica foi baseada em 10 indivíduos de cada sexo (espécies dióicas), 10 indivíduos adultos (espécies monóicas) ou no número máximo disponível. Para obtenção de características morfométricas e morfológicas foi utilizado um microscópio Olympus BX-51 dotado de câmera digital Q-Color 3 e as imagens processadas pelo software analisador de imagens Image-Pro Plus 4. As identificações se basearam nas chaves de Travassos (1917), Yamaguti (1963), Rêgo (1967), Vicente et al. (1997), Anderson et al. (2009), além de literatura adicional.

2.4. Análise dos dados

Uma análise descritiva dos dados foi realizada por meio dos indicadores de infecção parasitária: prevalência, intensidade média e abundância média de acordo com Bush et al. (1997), após a identificação e contagem dos parasitas. O índice de condição corporal do hospedeiro foi determinado pela relação massa (g) e comprimento total (cm) ($ICC=g/cm$) (Schulte-Hostedde et al., 2005). Previamente às análises estatísticas, a distribuição dos dados foi analisada pelo Teste Kolmogorov-Smirnov. Uma vez constatada a não normalidade dos dados, as análises se basearam em testes não-paramétricos. As análises estatísticas foram realizadas somente na espécie *M. paraguayana*, devido ao número de amostras. Para a avaliação da interação do sexo dos hospedeiros e a prevalência de cada helminto foi aplicado o teste exato de Fisher. Para verificar a intensidade parasitária e sexo; intensidade parasitária e paisagem (borda/fragmento) foi utilizado teste de Mann-Whitney. Para verificar a relação entre o índice de condição corporal e a intensidade parasitária total e por espécie utilizamos o coeficiente de correlação de Spearman. Todos os testes foram realizados pelo software GraphPadPrism 7.04 com P ajustado em 0,05.

2.5. Aspectos éticos

Todos os procedimentos adotados foram aprovados pelo Comitê de Ética e Uso Animal/Unesp-Jaboticabal (Protocolo nº 006060/19). As capturas foram

autorizadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (SISBIO Licença 59597-1).

3. Resultados

Foram coletados 18 espécimes de marsupiais representas por duas espécies da ordem Didelphimorphia; 17 *Marmosa paraguayana* (10 Borda – 7 Fragmento) e um *Monodelphis dimidiata* (Borda). Quinze marsupiais estavam parasitados por pelo menos uma ou mais espécies de helmintos. Um total de 1748 helmintos foram recuperados.

Dos espécimes de *Marmosa paraguayana* analisadas, 83,3% (14/17) estavam parasitadas por helmintos. A espécie mais frequente, diagnosticada em 58,8% (10/17) dos hospedeiros foi o tricostrongilídeo *Viannaia hamata*, seguido do oxiurídeo *Gracilioxuris agilis*, diagnosticado em 52,9% (9/17) dos animais analisados. Em 5,8% (1/17) dos marsupiais analisados, foram diagnosticados o cestódeo *Pritchardia boliviensis* e o acantocéfalo *Oncicola luehei*. O animal da espécie *Monodelphis dimidiata* analisada foi diagnosticada com duas espécies de tricostrongilídeos, *Travassostrongylus sextus* e *Trichohelix tuberculata*, ambas no intestino delgado (Tabela 1, Apêndice B).

Os tricostrongilídeos apresentaram abundância e intensidade parasitária média maiores, as espécies menos abundantes foram *V. hamata* e o acantocéfalo *O. luehei*. Foi observada uma maior predominância de parasitas monoxenos. Em relação a interação do sexo dos hospedeiros com a prevalência de cada helminto; intensidade parasitária com o sexo; intensidade parasitária com a paisagem (borda/fragmento); índice de condição corporal com intensidade parasitária total e por espécie no marsupial, *M. paraguayana*, não houve diferenças estatísticas. Na avaliação entre as infracomunidades de parasitas dos hospedeiros através do índice de Jaccard houve uma baixa similaridade (0,272) em relação as paisagens (Borda/Fragmento) Apêndice C – Tabela 2.

Na tabela 2 são relatados os achados do presente estudo com relação aos já descritos na literatura, diversas espécies de helmintos já foram relatadas para estes hospedeiros e bioma, principalmente nematódeos.

Tabela 1. Indicadores de infecção helmintíca de marsupiais em áreas fragmentadas da Mata Atlântica, no Oeste do Paraná, Brasil.

	Sítio de infecção	<i>Marmosa paraguayana</i> (n=17)			<i>Monodelphis dimidiata</i> (n=1)		
Cestoda		Prevalência %	Abundância	Intensidade Parasitária Média (Variação de intensidade)	Prevalência%	Abundância	Intensidade Parasitária Média (Variação de Intensidade)
<i>Pritchardia boliviensis</i>	Intestino delgado	5,9%	46	782 (782)	-	-	-
Nematoda							
<i>Viannaia hamata</i>	Intestino delgado	58,8%	3,3	5,7 (1-12)	-	-	-
<i>Travassostrongylus sextus</i>	Intestino delgado	17,6	0,3	1,7 (1-2)	100%	63	63 (-)
<i>Graciloxyris agilis</i>	Ceco	52,9%	44,7	84,4 (4-221)	-	-	-
<i>Trichohelix tuberculata</i>	Intestino delgado	-	-	-	100%	79	79 (-)
Acanthocephala							
<i>Oncicola luehei</i>	Intestino delgado	5,9%	0,12	2(2)	-	-	-

Tabela 2: Registros anteriores e novos de hospedeiros e localidade dos helmintos de marsupiais de áreas fragmentadas no Oeste Paranaense, Brasil.

Espécies de parasitos	Hospedeiro	Localidade	Hospedeiro	Localidade	Referências
	Presente estudo	Presente estudo	Estudos anteriores	Estudos anteriores	
Didelphimorphia					
Anoplocephalidae					
<i>P. boliviensis</i>	<i>M. paraguayana</i> *	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>Marmosops noctivagus</i>	Cochabamba, Bolívia	Gardner et al., 2013
Viannaiidae					
<i>V. hamata</i>	<i>M. paraguayana</i> *	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>D. aurita</i> ; <i>D. marsupialis</i> ; <i>D. albiventris</i> ; <i>P. opossum</i>	Rio de Janeiro, Minas Gerais, Amazônia, Brasil; San Martín, Peru	Pinto e Gomes 1980; Guerrero 1985; Silva e Costa 1999; Noronha et al., 2002; Gomes et al., 2003; Chero et al., 2017; Costa-Neto et al., 2019
Trichostrongylidae					
<i>T. sextus</i>	<i>M. paraguayana</i> * e <i>M. dimidiata</i> *	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>M. nudicaudatus personatus</i>	Rio de Janeiro, Brasil	Freitas 1937; Vicente et al., 1997
Trichohelicidae					
<i>T. tuberculata</i>	<i>M. dimidiata</i> *	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>C. villosus</i> ; <i>C. vellerosus</i> ; <i>C. uncinatus</i> ; <i>E. sexcinctus</i>	Paraíba, Brasil; Paraguai; Argentina	Navone, 1987, 1990; Fujita et al., 1995; Hoppe et al., 2009
Oxyuridae					
<i>G. agilis</i>	<i>M. paraguayana</i>	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>G. agilis</i> ; <i>M. paraguayana</i> ;	Mato Grosso do Sul, São Paulo, Brasil	Feijó et al., 2008; Santos-Randon et al., 2012
Oligacanthorhynchidae					
<i>O. luehei</i>	<i>M. paraguayana</i> *	Cascavel/Corbélia, Brasil*	<i>N. nasua</i> , <i>D. virginiana</i> , <i>D. marsupialis</i>	Mato Grosso, São Paulo, Brasil; Veracruz, México	Travassos 1917; Prado-Ancona 1993; Cañeda-Guzmán 1997, Gazi et al., 2012; Acosta-Virgen et al., 2015; Oliveira et al., 2019

(*) Novo registro de hospedeiro e localidade

4. Discussão

Os didelfídeos (Didelphimorphia: Didelphidae) são um grupo grande e bem estudado de marsupiais neotropicais (Gardner, 2008). Embora o conhecimento da fauna parasitária ainda seja escasso, trabalhos recentes sugerem que os marsupiais neotropicais são frequentemente hospedeiros de helmintos (Gomes et al., 2003, Jiménez et al., 2008, Torres et al., 2007; 2009), como encontrado no presente estudo.

Marmosa paraguayana é classificada como onívora/insentívora com hábito terrícola (Cáceres, 2012), em relação à fauna de helmintos para esta espécie o conhecimento é muito limitado. Existem apenas dois registros de parasitos em *M. paraguayana*, o cestódeo *Mathevotaenia bivittata* (Anoplocephalidae) encontrado na Argentina (Campbell et al., 2003), e do nematódeo *Gracilioxuris agilis* (Oxyuridae), no Pantanal Brasileiro (Santos-Rondon et al., 2012). *Gracilioxuris agilis* representa o quarto gênero oxurídeo infectando os marsupiais neotropicais (Feijó et al., 2008), a descoberta de *G. agilis* infectando *M. paraguayana* no Sul Brasileiro, representa novo registro de localidade, ampliando a distribuição geográfica do parasito, e introduz a diversidade de habitats que esse parasito pode ser encontrado.

O gênero *Viannaia* já foi apontando anteriormente como nematoide triconstrongilídeo parasitando marsupiais americanos (Durette-Desset, 1968, Quintão e Costa, 1999, Noronha et al., 2002, Gomes et al., 2003, Byles et al., 2013, Chero et al., 2017). *Viannaia hamata* havia sido registrada em algumas espécies de marsupiais nos estados brasileiros, como Minas Gerais e Rio de Janeiro, Brasil (Pinto e Gomes 1980, Gomes et al., 2003, Pinto et al., 2011, Costa-Neto et al., 2019). Houve ampliação na distribuição de *V. hamata* assim como a ocorrência de um novo hospedeiro, sendo este o marsupial *M. paraguayana*.

Oncicola luehei é um endoparasita do intestino de pequenos mamíferos, como quatis, guaxinins e gambás, distribuídos nas regiões da América do Norte, Central e do Sul (Acosta-Virgem et al., 2015, Tavares et al., 2017, Oliveira et al., 2019). Descrita originalmente por Travassos (1917) parasitando *Nasua nasua* no

estado do Mato Grosso, no Brasil não há relatos desse parasito em marsupiais, somente no México a espécie foi reportada parasitando *Didelphis virginiana* e *Didelphis marsupialis* (Prado-Ancona 1993, Cañeda-Guzmán 1997, Acosta-Virgem et al., 2015), presente estudo reforça a presença de *O. luehei* como parasita de marsupiais americanos, ampliando sua distribuição geográfica e hospedeiros.

Travassostrongylus é um gênero conhecido de ocorrência em marsupiais do Novo Mundo (Scheibel et al., 2014). *Travassostrongylus sextus* foi descrito originalmente por Freitas (1937), parasitando *Metachirus nudicaudatus personatus* (Didelphimorphia: Didelphidae) no estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Cestódeos Anoplocefálideos são frequentemente relatados em marsupiais das regiões neotropicais e neártica (Sandars 1957; Gomes 1979; Campbell et al. 2003). *Pritchardia boliviensis* (Anoplocephalidae: Linstowiinae) é descrito a partir de *Marmosops noctivagus*, *Metachirus nudicaudatus*, *Gracilinanus* sp. coletados na Bolívia e Paraguai (Gardner et al., 2013). O presente estudo amplia a área de distribuição do parasito, com novo registro de hospedeiro, *M. paraguayana*.

O gênero *Monodelphis* é um dos mais ricos entre os marsupiais neotropicais com sete espécies registradas no Cone sul da América do Sul (Reis et al., 2011). Cuíca marrom, Catita ou Cuíca anã (*Monodelphis dimidiata*) é a espécie mais austral do gênero, sendo classificada como insetívora-onívora de hábitos terrícolas (Fonseca et al. 1996). Sua distribuição inclui o sul do Brasil, Uruguai e Argentina (Nowak 1999, Massoia et al., 2000). Não há nenhum trabalho relatando a helmintofauna nessa espécie de hospedeiro, isso pode ser devido à baixa densidade do hospedeiro nos habitats (Pine e Handley 2008).

Trichohelix tuberculata aparenta elevada especificidade de hospedeiro, uma vez que estudos anteriores registraram sua ocorrência apenas em tatus Tolypeutinae e Euphractinae, apesar de um relato em jaritataca, *Conepatus suffocans* (Travassos 1937). Este último relato se deve, possivelmente, a pseudoparasitismo, uma vez que as jaritatacas são carnívoros de hábitos detritívoros, adquirindo o helminto ao se alimentar de carcaças de tatus (Peters et al., 2011). No caso da observação desse nematódeo em *M. dimidiata*, a

simpatria aliada à sobreposição de nicho desse marsupial com os hospedeiros dasipodídeos pode ter resultado em adaptação do nematódeo a um novo hospedeiro.

A descrição dos parasitos que ocorrem em uma dada espécie é um passo essencial para uma descrição mais detalhada da ecologia do hospedeiro e parasitos. Entender os parasitas de marsupiais neotropicais são importantes para ampliar o conhecimento da fauna de helmintos dessa região e contribuir para estudos taxonômicos.

Efeitos adversos de ambiente, como aumento da luz solar e diminuição da umidade influenciam a estrutura comunitária de helmintos (Marcogliese, 2003, Brouat e Duplantier, 2007; Froeschke e Matthee, 2014). Esses efeitos ambientais podem ser maiores em áreas perturbadas e fragmentadas, principalmente área de borda, podendo interferir na abundância de alguns helmintos. A similaridade de espécies de helmintos entre a área de borda e fragmento mostrou-se baixa. A área de mata mais densa apresentou maior diversidade de espécies de helmintos, sugerindo que a fragmentação de habitat aparentemente tem efeito sobre a riqueza de espécies entre as paisagens. Um estudo com amostragem maior que a obtida poderia elucidar melhor este aspecto.

5. Conclusão

Amplia-se a distribuição geográfica para todas as espécies de helmintos, e para cinco de novo registro de hospedeiro. Este estudo constitui o relatório com as comunidades parasitárias de dois marsupiais, descritas para pequenos fragmentos de Mata Atlântica na região Oeste do estado do Paraná, Brasil.

6. Referências

- Acosta-Virgen K, Lopez-Caballero J, Garcia-Prieto L, Mata-Lopez R (2015) Helminths of three species of opossums (Mammalia, Didelphidae) from Mexico. **Zookeys** 511: 131-152. <https://doi.org/10.3897/zookeys.511.9571>.
- Anderson RC, Chabaud AG, Willmott S (2009) Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. CAB International.
- Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AL (1997) Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al Revisited. **Journal of Parasitology** 83(4): 575-583.
- Byles B, Catzefflis F, Scheibel RP, Agustín JF (2013) Gastrointestinal Helminths of Two Species of Mouse Opossums (*Marmosa demerarae* and *Marmosa murina*) from French Guiana. **Comparative Parasitology** 80(2): 210-216.
- Cáceres NC (2012) Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação. Editora UFMS, Campo Grande.
- Campbell ML, Gardner SL, Navone GT (2003) A new species of *Mathevotaenia* (Cestoda: Anoplocephalidae) and other tapeworms from marsupials in Argentina. **Journal of Parasitology** 89: 1181-1185. <https://doi.org/10.1645/GE-1778>
- Cañeda-Guzmán C (1997) **Parásitos de tres especies de marsupiales de la Estación “Los Tuxtlas” y algunas zonas cercanas, Veracruz, México**. B. S. Thesis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, 193 p.
- CFMV. Conselho Federal de Medicina Veterinária, 2012. Resolução nº 1000, de 11 de maio de 2012. Dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais, e dá outras providências. Disponível em: <http://portal.cfmv.gov.br/lei/index/id/326> . Acesso em 08/04/2019. Acesso em: 04 abr. 2019.
- Costa-Neto S, Cardoso T, Boullosa R, Maldonado A, Gentile R (2019) Metacommunity structure of the helminths of the black-eared opossum *Didelphis aurita* in peri-urban, sylvatic and rural environments in south-eastern Brazil. **Journal of Helminthology** 93(6): 720-731. <https://doi.org/10.1017/S0022149X18000780>.
- Durette-Desset MC (1968) Nématodes Héligmosomes d'Amérique du Sud. III. Nouvelles données morphologiques sur 5 espèces parasites de Rongeurs ou de Primates. **Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle**, Paris, 2ème sér., 40 (6):1215-1221.
- Feijó IA, Torres EJJ, Maldonado AJR, Lanfredi RM (2008) A new oxyurid Genus and species from *Gracilinanus agilis* (Marsupialia: Didelphidae) in Brazil. **Journal of Parasitology** 94(4):847-851. <https://doi.org/10.1645/GE-1428.1>.
- Fonseca GAB, Herrmann G, Leite YLR, Mittermeier RA, Rylands AB, Patton JL (1996) Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. **Occasional Papers: Conservation Biology** 4: 1-38.

Freitas JFT (1937) "Sobre algumas especies do genero *Travassostrongylus* Orloff, 1933 (Nematoda: Trichostrongylidae)." **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 32: 217-220.

Fujita O, Abe N, Oku Y, Sanabria L, Inchausti A, Kamiya M (1995) Nematodes of armadillos in Paraguay: a description of a new species *Aspidodera esperanzae* (Nematoda: Aspidoderidae). **Journal of Parasitology** 81: 936-941.

Gardner L (2008) Mammals of South America. Vol. I. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 690 p.

Gardner SL, Jiménez R, Agustín F, Campbell ML (2013) "*Pritchardia boliviensis* n. gen., n. sp. (Anoplocephalidae: Linstowinae), a Tapeworm from Opossums (Didelphidae) in the Yungas and Lowlands of Bolivia and Atlantic Forest of Paraguay". **Faculty Publications from the Harold W. Manter Laboratory of Parasitology**. Paper 760.

Gazi M, Sultana T, Min GS, Park YC, García-Varela M, Nadler SA, Park JK. (2012) The complete mitochondrial genome sequence of *Oncicola luehei* (Acanthocephala: Archiacanthocephala) and its phylogenetic position within Syndermata. **Parasitology International** 61(2): 307-316. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2011.12.001>.

Gomes DC (1979) Contribuição ao conhecimento dos helmintos parasitos de marsupiais no Brasil, da coleção Helminologica do Instituto Oswaldo Cruz-Trematoda. **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro** 20: 33-43.

Gomes DC, Cruz RP, Vicente V, Pinto RM (2003) Nematode parasites of marsupials and small rodents from the Brazilian Atlantic Forest in state of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 20(4): 699-707. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752003000400024>.

Guerrero R (1985) Trichostrongyloidea parasitos de mamíferos silvestres de Venezuela. II Revision del genero *Viannaia* Travassos, 1914. **Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle**, Caracas, 124: 9-47.

Hoppe EGL, Araújo de Lima RC, Tebaldi JH, Athayde ACR, Nascimento AA (2009) Helminthological records of six-banded Armadillos *Euphractus sexcinctus* (Linnaeus, 1758) from the Brazilian semi-arid region, Patos county, Paraíba state, including new morphological data on *Trichohelix tuberculata* (Parona and Stossich, 1901) Ortlepp, 1922 and proposal of *Hadrostrongylus ransomi* nov. comb. **Brazilian Journal of Biology** 69: 423-428. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842009000200027>.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html> Acesso em: 10 abr. 2019.

Jiménez FA, Braun JK, Campbell ML, Gardner SL (2008) Endoparasites of fat-tailed mouse opossums (*Thylamys*: Didelphidae) from northwestern Argentina and southern Bolivia, with the description of a new species of tapeworm. **Journal of Parasitology** 94: 1098-1102. <https://doi.org/10.1645/GE-1424.1>.

Mangini PR, Nicola PA (2006) Captura e marcação de animais silvestres. In: Cullen-Jr L, Rudran R, Valladares-Padua C. **Métodos de estudo em biologia**

da conservação e manejo da vida silvestre. Editora Universidade Federal do Paraná, Curitiba, p:91-124.

Marcogliese DJ (2005) Parasites of the superorganism: are they indicators of ecosystem health? **International Journal of Parasitology** 35:705-716. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2005.01.015>.

Martins EG, Bonato V (2004) On the diet of *Gracilinanus microtarsus* (Marsupialia, Didelphidae) in an Atlantic Rainforest fragment in southeastern Brazil. **Mammalian Biology** 69: 58-60. <https://doi.org/10.1078/1616-5047-116>.

Massoia E, Forasiepi A, Teta P (2000) Los Marsupiales de la Argentina - LOLA, Buenos Aires.

Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GABD, Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 853-858. <https://doi.org/10.1038/35002501>.

Navone GT (1987) Estudios Parasitologicos en Edentados Argentinos. III. Nematodes Trichostrongylidos, *Macielia elongata* sp. nov.; *Moennigia virilis* sp. nov. y *Trichohelix tuberculata* (Parona y Stossich, 1901) Ortlepp, 1922 (Molineidae - Anoplostrongylinae) Parasitos de *Chaetophractus villosus* Desmarest y *Tolypeutes matacus* (Desmarest) (Xenarthra - Dasypodidae). **Neotropica** (33)90: 105-117.

Navone GT (1990) Estudio de la distribución, porcentajey microecología de los parásitos de algunas especies de edentados argentinos. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 25: 199-210.

Noronha D, Vincente JJ, Pinto RM (2002) A survey of new host records of nematodes from mammals deposited in the Helminthological Collection of the Oswaldo Cruz Institute (CHIOC). **Revista Brasileira de Zoologia** 19: 945-949. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752002000300032>.

Nowak R (1999) Walker's mammals of the World. Volume II. 'Sexto edn. (Johns Hopkins University Press: Londres, Reino Unido.)

Oliveira WJ, Santos ALQ, Viotto de Souza W, Custódio EIA, Hoppe EGL, Rosalinski FM (2019). *Oncicola luehei* in a wild crab-eating raccoon (*Procyon cancrivorus*) from the brazilian cerrado savana. **Journal of Tropical Pathology** 48(4): 243-248. <https://doi.org/10.5216/rpt.v48i4.61278>.

Pavan SE, Rossi RV, Schneider H (2012) Species diversity in the *Monodelphis brevicaudata* complex (Didelphimorphia, Didelphidae) inferred from molecular and morphological data, with the description of a new species. **Zoological Journal of the Linnean Society** 165: 190-223. <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.2011.00791.x>.

Pine RH, Handley CO (2008) Genus *Monodelphis* Burnet, 1830. In 'Mammals of South America. Volume 1. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats'. (Ed. A. L. Gardner.) Chicago University Press: Chicago p. 82–107.

Pinto RM, Gomes CD (1980) Contribuição ao conhecimento da fauna helmintológica da região Amazônica. Nematódeos. **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro** 21: 65-79.

- Pinto RM, Knoff M, Gomes CD, Noronha D (2011) Nematodes from mammals in Brazil: an updating. **Neotropical Helminthology** 5:139-183.
- Poulin R (2007) Evolutionary Ecology of Parasites. 2nd ed. Princeton: Princeton University Press. 332 p.
- Poulin R (2010) Parasite manipulation of host behavior: an update and frequently asked questions. In H. Jane Brockmann, editor: Advances in the Study of Behavior, Vol. 41, Burlington: Academic Press, p. 151-186.
- Poulin R (2013) Parasite manipulation of host personality and behavioural syndromes. **Journal of Experimental Biology** 216: 18-26. <https://doi.org/10.1242/jeb.073353>.
- Prado-Ancona JD (1993) **Estudio taxonómico de 10 especies de acantocéfalos (Acanthocephala Rudolphi, 1801) de vertebrados de México**. B. S. Thesis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico, 156p.
- Quintão SMG, Costa HMA (1999) Helminths of White-bellied opossum from Brazil. **Journal of Wildlife Diseases** 35(2):371-374. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-35.2.371>.
- Rêgo AA (1967) Sobre alguns Cestódeos parasitos de roedores do Brasil (Cestoda, Cyclophyllidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. 65: 1-18.
- Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP (2011) (Eds.). Mamíferos do Brasil. 2. ed. Londrina: p.439.
- Reis NR, Peracchi AL, Rossaneis BK, Fregonezi MN (2010) Técnicas de estudos aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiros. Technical Books Editora, Rio de Janeiro.
- Ribeiro MC, Metzger JP, Martensen AC, Ponzoni FJ, Hirota MM (2009) The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation** 142(6):1141-1153. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>.
- Sanders DF (1957) Redescription of some cestodes from marsupials. Part II: Davaineidae, Hymenolepididae and Anoplocephalidae. **Annals of tropical Medicine and Parasitology** 51: 330-339.
- Santos-Rondon MVS, Pires MP, dos Reis SF, Ueta MT (2012) *Marmosa paraguayana* (Marsupialia: Didelphidae) como um novo hospedeiro para *Graciloxyrus agilis* (Nematoda: Oxyuridae) no Brasil. **Journal of Parasitology** 98: 170-174. <https://doi.org/10.1645/GE-2902.1>.
- Scheibel RP, Catzefflis F, Jiménez FA (2014) The relationships of marsupial-dwelling Viannaiidae and description of *Travassostrongylus scheibelorum* n. sp. (Trichostrongylina: Heligmosomoidea), from mouse opossums (Didelphidae) from French Guiana. **Folia Parasitologica** 61(3): 242-254.
- Schulte-Hostedde AI, Zinner B, Millar JS, Hickling GJ (2005) Restitution of mass-size residuals: validating body condition indices. **Ecology** 86(1): 155-163. <https://doi.org/10.1890/04-0232>.

SOS Mata Atlântica/INPE. SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, período de 2013 a 2017**. Disponível em: <<http://www.sosmatatlantica.org.br>>. Acesso em: 10 abr.2019.

Tabarelli M, Pinto LP, Silva JMC, Hirota M (2005) Challenges and opportunities for biodiversity conservation in the Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology** 19: 695-700.

Tavares LER, Campião KM, Costa-Pereira R, Paiva F (2017) Helmintos endoparasitos de vertebrados silvestres em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, 107(supl.): e2017106. <https://doi.org/10.1590/1678-4766e2017106>.

Torres EL, Maldonado JA, Lanfredi RM (2007). *Pterygodermatites (Paucipectines) jägerskiöldi* (Nematoda: Rictulariidae) from *Gracilinanus agilis* and *G. microtarsus* (Marsupialia: Didelphidae) in Brazilian pantanal and Atlantic forest by light and scanning electron microscopy. **Journal of Parasitology** 93:274–279. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.03.046>.

Torres E JL, Maldonado JRA, Lanfredi RM (2009) Spirurids from *Gracilinanus agilis* (Marsupialia: Didelphidae) in Brazilian Pantanal wetlands with a new species of Physaloptera (Nematoda: Spirurida). **Veterinary Parasitology** 163:87-92. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.03.046>.

Travassos L (1917) Contribuições para o conhecimento da fauna helmintológica brasileira. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 9: 5-62.

Travassos L (1937) Revisão da Família Trichostrongylidae Leiper, 1912. **Monografias do Instituto Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro 1: 807.

Vicente JJ, Rodrigues H, (1997) Nematóides do Brasil. Parte V: Nematóides de Mamíferos. **Revista Brasileira de Zoologia**, 14(Supl. 1): 1-45.

Yamaguti S (1963) **Systema Helminthum**. Vol. V. Acanthocephala. 5:423.

CAPÍTULO 4 - Considerações finais

O presente estudo demonstrou a grande diversidade de helmintos de pequenos mamíferos em fragmentos de Mata Atlântica no Sul do Brasil e alertou sobre a possível circulação de parasitas zoonóticos. Os animais do estudo têm a helmintofauna semelhante à descrita em animais do Bioma Mata Atlântica entre outros. Recomenda-se o estudo com amostragens maiores que a obtida para melhor elucidar o endoparasitismo.

A partir desse estudo, se tem uma descrição da composição parasitária dos animais no período de 2017 a 2019, no sul do Brasil. As intensas atividades antrópicas na Mata Atlântica podem causar modificações na rede trófica, levando à alteração da composição parasitária. Dessa forma, estudos futuros poderão indicar a modificação ou não da fauna parasitárias nesses animais.

APÊNDICES

APÊNDICE A- Descrição dos helmintos encontrados na ordem Rodentia¹***Angiostrongylus* sp.****(Nematoda: Angiostrongylidae)**

Descrição (4 espécimes): Os helmintos adultos exibiram corpos alongados e delgados medindo $16,75 \pm 0,012$ (15,24 – 18,22)5. Esôfago claviforme, medindo $0,157 \pm 0,015$ (0,146 – 0,196). Além disso, um poro excretor foi observado na superfície ventral próxima à extremidade anterior (Fig. 1A). Cápsula bucal ausente. Extremidade anterior redonda com uma abertura oral circular com três lábios ao redor da boca cercados por seis papilas sensoriais. Machos com bolsa copuladora bem desenvolvida, os raios bursais ventrais foram fundidos (Fig. 1B), exceto nas pontas. Raios ventrolaterais ligeiramente mais longos que os raios ventroventrais. O posterolateral e os raios mediolaterais foram fundidos na metade proximal e separados dos raios externolaterais após o surgimento, formando um tronco comum (Fig. 1B). O raio bursal dorsal era curto e terminando em ponta. Espículos iguais, longos e afilados medindo $0,256 \pm 0,116$ (0,245 – 0,295)

Sinonímia: -

Hospedeiro: *Akodon montesis*

Habitat: Vasos pulmonares

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR\Brasil

Observações: Vinte e uma espécies de *Angiostrongylus* sp. (Nematoda: Metastrongyloidea) são conhecidas atualmente em vida selvagem. Estes ocorrem naturalmente em roedores, tupaídeos, mephitídeos, mustelídeos, procionídeos, felídeos, e canídeos, e acidentalmente em uma variedade de hospedeiros aviários, marsupiais e eutéricos, incluindo seres humanos. Duas

¹ Todas as medidas estão expressas em mm (milímetros) com a média $\pm$ desvio padrão (mínimo-máximo encontrado).

espécies, *A. cantonensis* e *A. costaricensis*, são zoonoses estabelecidas, causando angiostrongilíase neurológica e abdominal, respectivamente.

Tipos: uma fêmea e dois machos foram depositados na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38791.

***Protospirura numidica criceticola* Quentin, Karimi e Rodriguez de Almeida, 1968**

(Nematoda: Spiruridae)

Descrição (4 machos e uma fêmea): nematóides com cutícula com estriações evidentes, presença de pseudolábios com pequenos dentes e um lobo central desenvolvido (Fig. 2A). Machos: comprimento total $24,267 \pm 0,349$ (23,265 – 26,437), largura $0,623 \pm 0,0078$ (0,601 – 0,654), anel nervoso e poro excretor $0,379 \pm 0,032$ (0,367 – 0,396); $0,485 \pm 0,010$ (0,476 – 0,493) respectivamente. Machos apresentam dois espículos de tamanho desigual, sendo o direito maior em comprimento, $1,295 \pm 0,032$ (1,24 – 1305) porém o esquerdo maior em largura, $0,465 \pm 0,0104$ (0,456 – 0,487). Apresentam quatro pares de papilas pré-cloacais e uma papila não pareada na borda anterior da abertura cloacal. Apresentam ainda dois pares grandes de papilas sésseis pós-cloacais e quatro pares de papilas pequenas pareadas localizadas na ponta da cauda (Fig. 2B). Fêmea: comprimento total 52,326, largura 0,768, anel nervoso e poro excretor 0,467; 0,578 respectivamente. Vulva 0,217.

Sinonímia: -

Hospedeiro: *Akodon montesis*

Habitat: Estômago

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR\Brasil

Observações: Um espirurídeo frequentemente era coletado em roedores Cricetidae, em Exu, Pernambuco, Brasil. Tendo em conta as condições geográficas, ecológicas e do maior comprimento das espículas no macho, os autores consideraram que esse nematóide pertence a uma subespécie distinto da espécie *Protospirura numidica* Seurat, 1914. Eles, portanto, nomearam essa

subespécie: *P. numidica criceticola* n. subsp. Para América do Sul e *Protospirura numidica* em América do Norte.

Tipos: um macho e uma fêmea foram depositados na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38793.

Pentastomida gen. sp
(Maxillopoda: Porocephalidae)

Descrição (2 espécimes): Os exemplares encontrados estavam encistados no fígado na fase de ninfa medindo 8,5 de comprimento e 1,73 de largura (Fig. 3A). Possuindo quatro ganchos (dois laterais e dois mediais) e uma abertura bucal.

Sinonímia: -

Hospedeiro: *Akodon montesis*

Habitat: Cisto hepático

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR\Brasil

Observações: O desenvolvimento de pentastomídeos, em seus hospedeiros intermediários é pouco conhecido (Bush et al., 2001). Nos roedores *Porocephalus crotali* pode ser encontrado no estágio de ninfa no fígado, pulmão, diafragma, mesentério e cavidade abdominal (Martínez, 1982).

Tipos: uma ninfa foi depositada na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38787.

***Rodentolepis akodontis* Rêgo, 1967**
(Cestoda: Hymenolepididae)

Descrição (5 espécimes): Escólex possuindo quatro ventosas sem espinhos. Rostelo armado com uma fileira disposta de 20 a 28 ganchos (Fig. 4A). As proglotes maduras são mais largas do que longas, havendo ao longo do corpo uma diminuição crescente da largura e aumento do comprimento, sendo os proglotes grávidos ligeiramente mais longos do que largos. Proglotes contendo três testículos relativamente grandes, ovóides, dois testículos localizam-se no

lado anti-poral e um do lado do poro genital (Fig. 4B). Bolsa do cirro presente. Ovário no meio da proglóte. Ovos com embriões (Fig. 4C).

Sinonímia: -

Hospedeiro: *Akodon montesis* e *Mus musculus*

Habitat: Intestino delgado

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR\Brasil

Observações: O cestóide *R. akodontis* foi descrito no Brasil na localidade do Espírito Santo por Rêgo (1967), o gênero *Rodentolepis* pode ser considerado um dos mais ricos dentre os pertencentes da família Hymenolepididae, sendo encontrado em roedores, marsupiais, morcegos e primatas (Haukisalmi et al., 2010).

Tipos: fragmentos foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38790.

***Stilestrongylus aculeata* Travassos, 1918**

(Nematoda: Heligmonellidae)

Descrição (10 machos e 10 fêmeas): pequeno nematódeo levemente espiralado ambos os sexos apresentam estrias longitudinais e ininterruptas, aparecendo posteriormente à região da vesícula cefálica e terminando logo antes da bursa caudal nos machos, mas atingindo a extremidade posterior nas fêmeas. A cauda feminina tem extremidade estreita. A bursa caudal é assimétrica, sendo o lobo direito mais desenvolvido que o esquerdo. O raio 2 é robusto, enquanto os raios 4 e 5 apresentam tamanhos semelhantes e estão localizados juntos e separados na extremidade distal. O raio 6 no lobo direito é mais curto e mais espesso do que no lobo esquerdo e emerge na parte central do raio 5, a partir da qual diverge para a forma de 'V'. O raio 8 surge subsimetricamente na base da parte dorsal do tronco, mas o raio esquerdo surge em uma localização mais proximal que a direita. Os raios dorsais são divididos na terceira parte em 2 ramos e cada ramo é dividido em 2 ramos secundários desiguais: Os raios externos 9 são ligeiramente mais longos que os raios internos (Fig. 8). Machos: comprimento total $3,171 \pm 0,461$ (2,38 – 4,22), largura $0,06 \pm$

0,005 (0,05 – 0,07), dilatação cefálica: comprimento $0,06 \pm 0,006$ (0,05 – 0,07), largura $0,03 \pm 0,004$ (0,02 – 0,04). Anel nervoso, poro excretor e esôfago $0,125 \pm 0,007$ (0,12 – 0,13); $0,261 \pm 0,024$ (0,24 – 0,29), $0,345 \pm 0,025$ (0,32 – 0,39) respectivamente. Gubernáculo $0,026 \pm 0,008$ (0,02 – 0,04), cone genital hipertrofiado medindo de comprimento $0,086 \pm 0,012$ (0,06 – 0,10), largura na base $0,036 \pm 0,005$ (0,03 – 0,04), espículos $0,376 \pm 0,005$ (0,37 – 0,38) terminando em pontas afiladas.

Fêmeas: comprimento total $5,286 \pm 0,733$ (4,09 – 5,88), largura $0,075 \pm 0,011$ (0,06 – 0,09), dilatação cefálica: comprimento $0,069 \pm 0,009$ (0,06 – 0,09); largura $0,036 \pm 0,005$ (0,03 – 0,04). Anel nervoso, poro excretor e esôfago $0,2 \pm 0,048$ (0,16 – 0,26); $0,315 \pm 0,033$ (0,27 – 0,39); $0,4 \pm 0,036$ (0,33 – 0,45) respectivamente. Fêmea monodélfica. Vulva situada a $0,105 \pm 0,018$ (0,09 – 0,14) da extremidade caudal, ânus $0,042 \pm 0,007$ (0,03 – 0,05), ovo-ejetor: largura $0,031 \pm 0,006$ (0,02 – 0,04), comprimento $0,092 \pm 0,014$ (0,07 – 0,11). Ovos: comprimento $0,071 \pm 0,005$ (0,06 – 0,08), largura $0,04 \pm 0,002$ (0,04 – 0,05).

Sinonímia: *Helligmosomum aculeatum*, *Longistriata aculeata*

Hospedeiro: *Akodon montesis* e *Mus musculus*

Habitat: Intestino delgado

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR\Brasil

Observações: *Stilestrongylus aculeata* foi descrita como *Helligmosomum aculeatum* por Travassos (1918) e posteriormente foi transferida para o gênero *Stilestrongylus* Durette Desset, 1971. As espécies *S. azarai*, *S. aureus*, *S. catamarca*, *S. gracileae*, *S. hidalguensis* e *S. talavarensis* possuem a bolsa copuladora similar a *S. aculeata*. Entretanto, *S. azarai*, *S. aureus*, *S. catamarca*, *S. gracileae* se diferencia de *S. aculeata* por possuírem assimetria dos raios 8 em relação ao tronco dorsal e número de cristas cuticulares ao nível do meio do corpo do macho e da fêmea superiores aquelas observadas em *S. aculeata*. Já, *S. hidalguensis* e *S. talavarensis* diferem de *S. aculeata* por apresentarem raios 6 e 8 simétricos e espículos maiores.

Tipos: cinco machos e cinco fêmeas foram depositados na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38795.

***Stilestrongylus eta* Travassos, 1937**

(Nematoda: Helligmonellidae)

Descrição (9 machos): pequeno nematódeo levemente espiralado, apresentando estrias longitudinais e ininterruptas posteriormente à região da vesícula cefálica e terminando logo antes da bursa caudal nos machos. A bursa caudal é levemente assimétrica, com o lobo direito mais desenvolvido que o esquerdo. O raio 2 no lobo direito é maior do que no esquerdo. Os raios 3 e 4 emergem do mesmo tronco. Os raios 4, 5 e 6 surgem do terço distal do tronco comum. O raio 6 no lobo esquerdo é mais longo e mais fino do que no direito. O raio 8 é fino e emerge da base do tronco dorsal. O raio dorsal é dividido no meio do tronco em 2 ramos, e cada ramo é dividido em 2 sub-ramos subequais que consistem nos raios 9 e 10. Machos: comprimento total $2,242 \pm 0,235$ (2,06 – 2,82), largura $0,053 \pm 0,011$ (0,04 – 0,08), dilatação cefálica: comprimento $0,048 \pm 0,006$ (0,04 – 0,06), largura $0,026 \pm 0,005$ (0,02 – 0,03). Anel nervoso e poro excretor $0,14; 0,206 \pm 0,015$ (0,18 – 0,23) da região anterior, respectivamente. Esôfago; $0,3 \pm 0,023$ (0,27 – 0,33). Gubernáculo $0,012 \pm 0,004$ (0,01 – 0,02), cone genital hipertrofiado medindo de comprimento $0,063 \pm 0,007$ (0,05 – 0,07), largura na base $0,031 \pm 0,003$ (0,03 – 0,04), espículos $0,321 \pm 0,011$ (0,30 – 0,33) terminando em pontas afiladas.

Sinonímia: *Longistriata eta*

Hospedeiro: *Akodon montesis*

Habitat: Intestino delgado

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR\Brasil

Observações: A espécie *Stilestrongylus eta* foi descrita por Travassos (1937) como *Longistriata eta* e foi recolocada como *Stilestrongylus* por Durette-Desset (1971). As espécies *S. freitasi*, *S. nanni*, *S. inexpectatus*, *S. hidalguensis*, *S.*

peromysci, *S. andalgala*, *S. oryzomysi* e *S. flavescens* se distinguem de *S. eta* por não possuírem bolsa copuladora tipo 1-4.

Tipos: cinco machos e cinco fêmeas foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38796.

***Stilestrongylus franciscanus* Digiani e Durette-Desset, 2003**

(Nematoda: Heligmonellidae)

Descrição (10 machos e 10 fêmeas): pequenos nematóides, levemente enrolados. Poro excretor situado no terço distal do comprimento do esôfago. Vesícula cefálica presente. Bursa caudal no macho em forma de sino, com padrão do tipo 1-4 (raios 2 surgindo primeiro do tronco comum dos raios 2 a 6), assimétricos com o lobo direito hipertrofiado. Lobo direito: surgimento dos raios 2 e 3 do tronco comum muito distante; raio 3 surgindo mais distalmente que raio 6; raios 4 e 5 divergentes na extremidade. Lobo esquerdo: raios 2 e 3 divergentes em V; raios 3 e 6 divergentes no mesmo nível do tronco comum; raios 4 e 5 divergentes na extremidade. Raio direito 8 fino, proveniente do terço proximal do raio dorsal, raio esquerdo 8 robusto, surgindo na base do raio dorsal, sendo ambos os raios 8 mais longos que o raio dorsal. Raio dorsal dividido em comprimento médio em dois ramos, cada ramo dividido em dois ramos secundários desiguais: externo (raios 9) ligeiramente mais longo que interno (raios 10).

Macho: $3,334 \pm 0,881$ (2,43 – 4,51) de comprimento e $0,067 \pm 0,009$ (0,05 – 0,08) de largura na junção esôfago - intestino, dilatação cefálica $0,064 \pm 0,008$ (0,05 – 0,07) de comprimento, $0,033 \pm 0,004$ (0,03 – 0,04) de largura. Anel nervoso e poro excretor situados a $0,135 \pm 0,016$ (0,12 – 0,17), $0,255 \pm 0,041$ (0,20 – 0,32) do ápice, respectivamente. Esôfago $0,337 \pm 0,021$ (0,31 – 0,38). Cone genital bem desenvolvido, com $0,11 \pm 0,013$ (0,09 – 0,13) x $0,043 \pm 0,008$ (0,03 – 0,05) de largura na base. Espículos finos $0,526 \pm 0,014$ (0,51 – 0,55) de comprimento, terminando em ponta afilada. Gubernáculo longo e delgado, $0,034 \pm 0,005$ (0,03 – 0,04).

Fêmea: $5,165 \pm 0,255$ (4,69 – 5,46) de comprimento e $0,073 \pm 0,006$ (0,07 – 0,09) de largura na junção esôfago - intestino. Dilatação cefálica de $0,068 \pm 0,004$

(0,06 – 0,07) de comprimento por $0,032 \pm 0,004$ (0,03 – 0,04) de largura. Anel nervoso e poro excretor situados a $0,157 \pm 0,013$ (0,13 – 0,18), $0,303 \pm 0,020$ (0,27 – 0,35) do ápice, respectivamente. Esôfago $0,387 \pm 0,034$ (0,36 – 0,44). Monodélpica. Extremidade posterior retraída até o nível de vulva. Vulva situada a $0,098 \pm 0,009$ (0,08 – 0,11) da extremidade caudal. Ovejeter $0,088 \pm 0,016$ (0,07 – 0,11) x $0,027 \pm 0,004$ (0,02 – 0,03). Anus $0,045 \pm 0,008$ (0,03 – 0,05) da extremidade caudal. Ovos $0,066 \pm 0,004$ (0,06 – 0,07) x $0,036 \pm 0,005$ (0,03 – 0,04). Cauda cônica, comprida.

Sinonímia: -

Hospedeiro: *Oligoryzomys nigripes*

Habitat: Intestino delgado

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR\Brasil

Observações: Pelos caracteres quatro espécies compartilham os seguintes caracteres: bursa caudal do tipo 1-4 em ambos os lobos; bursa caudal fortemente assimétrica com lobo direito hipertrofiado; raios direitos 4 e 5 de comprimento equivalente e divergentes na extremidade. Três dessas espécies são originárias da Argentina: *S. aureus*, *S. azarai*, *S. oryzomysi* e *S. flavescens*. *Stilestrongylus aureus*, *S. azarai* e *S. oryzomysi* diferem dos espécimes de *S. franciscanus* principalmente por possuir uma bursa caudal com um raio dorsal longo, e os raios 6 formando um tridente lateral com os raios 4 e 5. *Stilestrongylus flavescens* é a espécie mais semelhante mas se diferencia principalmente pelo padrão do lobo direito: os raios 2 e 3 são divergentes em "V" e o raio 3 surge do tronco comum dos raios 3 a 6 mais proximalmente do que o raio 6.

Tipos: cinco machos e cinco fêmeas foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38797.

***Stilestrongylus graciellae* Digiani e Durette-Desset, 2007**

(Nematoda: Heligmonellidae)

Descrição (10 machos e 10 fêmeas): Pequenos nematóides, enrolados em ambos os sexos. Vesícula cefálica presente. Bursa caudal assimétrica, com lobo direito hipertrofiado. Padrão do tipo 1–4 (raios 2 surgindo primeiro do tronco

comum dos raios 2 a 6). Lobo direito: todos os raios de comprimento equivalente; tronco longo comum aos raios 3 a 6; raios 3 e 6 surgindo no mesmo nível; os raios 4 e 5 divergem no comprimento médio. Lobo esquerdo: mesmo padrão do lobo direito, com tronco comum curto de 3 a 6. Raios 8 surgindo assimetricamente do raio dorsal, raio direito 8 do terço proximal e esquerdo um da base do raio dorsal. Raio esquerdo 8 mais fino que o raio direito. Raio dorsal dividido no terço distal em dois ramos, cada ramo dividido em dois ramos secundários desiguais: externo (raios 9) um pouco mais longo que interno (raios 10).

Macho: $1,768 \pm 0,109$ (1,62 – 1,96) de comprimento, $0,045 \pm 0,009$ (0,04 – 0,07) de largura na junção esôfago – intestino. Vesícula cefálica $0,043 \pm 0,006$ (0,04 – 0,06) de comprimento, $0,021 \pm 0,003$ de largura. Anel nervoso e poro excretor $0,102 \pm 0,025$ (0,07 – 0,13), $0,165 \pm 0,023$ (0,14 – 0,19) do ápice respectivamente. Esôfago $0,264 \pm 0,035$ (0,21 – 0,31) longo. Espículos finos $0,458 \pm 0,013$ (0,44 – 0,48) de comprimento, terminando em ponta afilada. Cone genital bem desenvolvido, $0,057 \pm 0,008$ (0,05 – 0,07) x $0,026 \pm 0,005$ (0,02 – 0,03) de largura na base. Gubernáculo $0,012 \pm 0,004$ (0,01 – 0,02).

Fêmea: $2,517 \pm 0,284$ (2,07 – 2,92) de comprimento, $0,056 \pm 0,010$ (0,05 – 0,08) de largura na junção esôfago intestino. Vesícula cefálica $0,05 \pm 0,006$ (0,04 – 0,06) x $0,027$ (0,02 – 0,03). Anel nervoso e poro excretor $0,141 \pm 0,021$ (0,12 – 0,17), $0,207 \pm 0,026$ (0,19 – 0,26) do ápice, respectivamente. Esôfago $0,326 \pm 0,030$ (0,27 – 0,36). Monodélpica. Vulva $0,075 \pm 0,005$ (0,07 – 0,08) da extremidade caudal. Ovejeter $0,076 \pm 0,015$ (0,06 – 0,010) x $0,022 \pm 0,004$ (0,02 – 0,03). Ânus $0,034 \pm 0,005$ (0,03 – 0,04) da extremidade posterior. Extremidade distal retraída. Cauda arredondada. Ovos $0,065 \pm 0,005$ (0,06 – 0,07) x $0,033 \pm 0,004$ (0,03 – 0,04).

Sinonímia: -

Hospedeiro: *Akodon montensis*

Habitat: Intestino delgado

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR\Brasil

Observações: Entre os membros do gênero, três espécies compartilham, juntamente com esses espécimes, uma bursa caudal assimétrica com um padrão de tipo 1-4 em ambos os lobos. Estas espécies são: *Stilestrongylus eta*, *Stilestrongylus azarai* e *Stilestrongylus franciscanus*. *S. eta* difere *S. graciellae* pelos raios 4, 5 e 6 surgindo no mesmo nível do tronco comum em ambos os lobos. *S. azarai* e *S. franciscanus* têm, como em *S. graciellae*, raios 3 e 6 esquerdos que surgem no mesmo nível de um pequeno tronco comum de raios 3 a 6. No entanto, diferem de *S. graciellae* pelos lobos direitos: em os raios 4, 5 e 6 de *S. azarai* surgem no mesmo nível do tronco comum e em *S. franciscanus* os raios direitos 4 e 5 divergem na extremidade distal.

Tipos: cinco machos e cinco fêmeas foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38798.

***Stilestrongylus* sp.**
(Nematoda: Heligmonellidae)

Descrição (10 machos e 10 fêmeas): nematoides pequenos e espiralados com forte dissimetria da bursa caudal e hipertrofia do tronco comum dos raios direitos 2-6 e raio dorsal longo.

Macho: $2,44 \pm 0,148$ (2,22 – 2,57) de comprimento total. $0,062 \pm 0,009$ (0,05 – 0,07) de largura na junção esôfago intestino. Vesícula cefálica $0,06 \pm 0,003$ (0,05 – 0,06) x $0,036 \pm 0,004$ (0,03 – 0,04). Anel nervoso e poro excretor $0,125 \pm 0,025$ (0,10 – 0,166), $0,195 \pm 0,025$ (0,16 – 0,23) do ápice, respectivamente. Esôfago $0,324 \pm 0,020$ (0,28 – 0,35). Espículos desiguais, direito $0,53 \pm 0,037$ (0,49 – 0,61) esquerdo $0,51 \pm 0,033$ (0,47 – 0,58) delgados com pontas afiladas. Gubernáculo $0,014 \pm 0,005$ (0,01 – 0,02). Cone genital hipertrofiado medindo $0,097 \pm 0,013$ (0,07 – 0,11) x $0,045 \pm 0,005$ (0,04 – 0,05).

Fêmea: $2,767 \pm 0,207$ (2,32 – 2,93) de comprimento. Largura junção esôfago intestino $0,063 \pm 0,006$ (0,05 – 0,07). Vesícula cefálica $0,06 \pm 0,004$ (0,05 – 0,07) x $0,037 \pm 0,004$ (0,03 – 0,04). Anel nervoso e poro excretor $0,105 \pm 0,007$ (0,10 – 0,12), $0,183 \pm 0,009$ (0,17 – 0,20) do ápice, respectivamente. Esôfago $0,335 \pm 0,013$ (0,31 – 0,36). Monodélfica. Vulva $0,067 \pm 0,011$ (0,05 – 0,09) da extremidade caudal. Esfincter $0,023 \pm 0,004$ (0,02 – 0,03) x 0,02. Vagina vera

0,076 $\pm$ 0,012 (0,06 – 0,10). Vestíbulo 0,038 $\pm$ 0,006 (0,03 – 0,05). Infundíbulo 0,091 $\pm$ 0,020 (0,07 – 0,14). Útero 0,869 $\pm$ 0,049 (0,82 – 0,98, contendo 8,9 (6 – 12) ovos na fase mórula, ovos medindo 0,057 $\pm$ 0,005 (0,05 – 0,07) x 0,032 $\pm$ 0,004 (0,03 – 0,04). Extremidade distal retraída para o nível do ânus. Cauda cônica.

Sinonímia: -

Hospedeiro: *Thaptomys nigrita*

Habitat: Intestino delgado

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR\Brasil

Observações: os caracteres da bursa caudal (assimétrica, com um cone genital hipertrofiado), coloca essas amostras no gênero *Stilestrongylus*. Este gênero inclui 26 espécies neotropicais espécies. Entre as espécies de *Stilestrongylus*, nossos espécimes compartilham uma padrão do tipo 2–3 no lobo direito da bolsa caudal com *Stilestrongylus stilesi* e *Stilestrongylus moreli*, e lobo esquerdo é o dobro maior que o direito e de difícil visualização. O raio dorsal é longo e delgado, não compatíveis com nenhuma espécie já descrita. Panisse et al. (2017) relataram a ocorrência de uma nova espécie não nomeada e descrita do gênero *Stilestrongylus* na Argentina, pelas características morfológicas observadas parece ser a mesma espécie encontrada neste estudo.

Tipos: um macho e uma fêmea foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38794.

***Stilestrongylus moreli* Diaw 1976**

(Nematoda: Heligmonellidae)

Descrição (3 machos e 5 fêmeas): nematoide pequeno e espiralado. Com estriações cuticulares iniciando após a vesícula cefálica em ambos os sexos, nos machos até ao nível da Bursa caudal e nas fêmeas até o ânus. Bursa caudal é fortemente assimétrica, como o lobo direito mais desenvolvido que o esquerdo. Os raios 2 e 3 se separam na maior parte do caminho e apresentam mesmo comprimento. Raio 4 direito mais curto que o raio 5 adjacente. Raio dorsal bastante longo, dividindo-se na metade ou no terço posterior do seu

comprimento em dois ramos subiguais de acordo com cada espécime. Os raios externo-dorsais surgem assimetricamente do raio dorsal, o direito surge mais abaixo. O raio dorsal esquerdo é mais desenvolvido que o direito.

Macho: $3,896 \pm 0,150$ (3,80 – 4,07) de comprimento total. Largura na região de junção esôfago intestino $0,053 \pm 0,005$ (0,05 – 0,06). Vesícula cefálica $0,065 \pm 0,007$ (0,06 – 0,07). Anel nervoso e poro excretor 0,12; $0,286 \pm 0,005$ da região anterior, respectivamente. Esôfago $0,325 \pm 0,007$ (0,32 – 0,33). Espículos $0,893 \pm 0,025$ (0,87 – 0,92) longos e afilados com uma curvatura na porção final. Gubernáculo $0,043 \pm 0,005$ (0,04 – 0,05). Cone genital em forma de triângulo.

Fêmea: $5,368 \pm 0,378$ (4,91 – 5,65) de comprimento total. Largura na região da junção esôfago intestino $0,065 \pm 0,005$ (0,06 – 0,07). Vesícula cefálica $0,076 \pm 0,008$ (0,07 – 0,09). Anel nervoso e poro excretor 0,19; $0,31 \pm 0,01$ (0,30 – 0,32) da região anterior, respectivamente. Esôfago $0,395 \pm 0,033$ (0,35 – 0,43). Monodélfica. Vulva $0,075 \pm 0,007$ (0,07 – 0,08). Ovos $0,073 \pm 0,007$ (0,06 – 0,08) x $0,042 \pm 0,005$ (0,03 – 0,05).

Sinonímia: -

Hospedeiro: *Delomys dorsalis*

Habitat: Intestino delgado

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR\Brasil

Observações: entre as espécies do gênero, três se apresentam como *S. moreli*, com bursa caudal assimétrica com lobo direito mais desenvolvido e raio 4 direito mais curto que o 5 adjacente, raio 4 esquerdo mais longo que o 5 adjacente. *S. barusi* se difere de *S. moreli* por apresenta raio 2 pouco desenvolvido em comparação ao raio 3, pelo surgimento do raio 8 (raio esquerdo surgindo mais alto que o direito), cone genital com apenas um terço da altura do raio dorsal. Espículos com extremidades pontiagudose por uma cauda que não é invaginavel na fêmea. *S. freitasi* diferencia-se por uma assimetria menos acentuada da bursa caudal, pelos raios 2 e 3 continuos na maior parte do caminho, pela terminação simples dois dois ramos dorsais e por espículos com extremidades pontiagudos e mais curtos. *S. stilesi* apresenta raio 2 e 3 unidos durante maior parte so seu comprimento e terminação simples dos ramos dorsais.

Tipos: quatro machos e quatro fêmeas foram depositados na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38799.

***Syphacia alata* Quentin, 1968**

(Nematoda: Oxyuridae)

Descrição (5 machos e 8 fêmeas): Cutícula com estrias transversais finas, alternadas com depressões longitudinais rasas que começam imediatamente após a dilatação cervical. Placa cefálica arredondada no macho e lateralmente alongada na fêmea. Asas laterais ausentes. Poro excretor com borda com depressão, após a junção esôfago-intestinal. Macho com três mamelões ventrais equidistantes. Gancho acessório totalmente ornamentado. Três pares de papilas caudais pedunculadas: 1 par pré-cloacal, 1 par ad-cloacal e 1 par grande pós-cloacal, localizados lateralmente.

Macho: $1,292 \pm 0,246$ (1,09 – 1,70) comprimento total. Largura $0,082 \pm 0,014$ (0,06 – 0,10) na junção esôfago intestino. Esôfago $0,227 \pm 0,048$ (0,20 – 0,30), bulbo esofágico $0,055 \pm 0,01$ (0,05 – 0,07) x $0,05 \pm 0,014$ (0,04 – 0,07). Anel nervoso e poro excretor $0,08 \pm 0,025$ (0,07 – 0,11); $0,327 \pm 0,069$ (0,28 – 0,43) da região anterior, respectivamente. Comprimento do mamelão anterior $0,056 \pm 0,005$ (0,05 – 0,06), mamelão médio $0,052 \pm 0,008$ (0,04 – 0,06), mamelão posterior $0,064 \pm 0,005$ (0,06 – 0,07). Espículos $0,062 \pm 0,008$ (0,06 – 0,07). Gubernáculo $0,032 \pm 0,004$ (0,03 – 0,04).

Fêmea: $5,995 \pm 0,726$ (5,20 -7,11) comprimento total. Largura $0,228 \pm 0,008$ (0,22 – 0,24) na junção esôfago intestino. Esôfago $0,547 \pm 0,041$ (0,49 – 0,62), bulbo esofágico $0,112 \pm 0,009$ (0,10 – 0,13). Anel nervoso e poro excretor $0,18 \pm 0,028$ (0,16 – 0,20); $0,614 \pm 0,106$ (0,49 -0,82) da região anterior, respectivamente. Vulva não protusiva $0,85 \pm 0,107$ (0,73 – 1,02) da região anterior. Ânus $0,931 \pm 0,077$ (0,82 – 1,02) da região posterior. Ovos elípticos e operculados $0,088 \pm 0,004$ (0,08 – 0,09) x $0,032 \pm 0,004$ (0,03 – 0,04).

Sinonímia: -

Hospedeiro: *Akodon montensis*

Habitat: Ceco

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR\Brasil

Observações: entre as espécies de *Syphacia* que parasitam roedores sigmodontíneos, *S. alata* pode ser distinguida de *S. criceti*, *S. megadeiros*, *S. sigmodoni*, *S. oryzomyos*, *S. phyllotios*, *S. evaginata* e *S. odilbainae* pela ausência de deiridos. A presença de asas bem desenvolvidas na fêmea diferencia *S. alata* de todas as espécies, com exceção de *S. sigmodoni*. A presença de ornamentação no gancho acessório do gubernáculo distingue *S. alata* de *S. venteli* e *S. odilbainae* que não possuem ornamentação. *Syphacia alata* possui uma espícula mais curta que a de *S. criceti* e *S. oryzomyos*. O comprimento da cauda do macho *S. alata* é semelhante ao de *S. venteli* e claramente maior que nas outras espécies. Por outro lado, *S. venteli*, *S. sigmodoni* e *S. odilbainae* podem ser diferenciadas de *S. alata* por terem caudas mais curtas nas fêmeas.

Tipos: dois machos e cinco fêmeas foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38800.

***Syphacia criceti* Quentin, 1969**
(Nematoda: Oxyuridae)

Descrição (10 machos e 10 fêmeas): Cutícula com estrias transversais, campos entre estrias transversais com depressões longitudinais rasas, platô cefálico bem circular, com duas papilas laterais submedianas e um anfídeo espaçado um do outro. Separação labial bastante pronunciada, a abertura é delimitada por três lábios, um dorsal e 2 latero-ventral, bem desenvolvidos nas fêmeas. Presença dos mamelões nos machos além de um espículo e um gubernáculo com a presença de um gancho acessório.

Macho: $1,354 \pm 0,141$ (1,19 – 1,58) de comprimento. Largura $0,11 \pm 0,027$ (0,06 – 0,14) na junção esôfago intestino. Esôfago $0,217 \pm 0,039$ (0,16 – 0,27), bulbo esofágico $0,066 \pm 0,010$ (0,05 – 0,08) x $0,057 \pm 0,010$ (0,04 – 0,07). Anel nervoso e poro excretor $0,101 \pm 0,006$ (0,09 – 0,11); $0,281 \pm 0,032$ (0,25 – 0,33) da região anterior, respectivamente. Comprimento mamelão anterior $0,074 \pm 0,005$ (0,07 – 0,08), mamelão médio $0,075 \pm 0,005$ (0,07 – 0,08), mamelão posterior $0,083 \pm$

0,004 (0,08 – 0,09). Espículos $0,087 \pm 0,004$ (0,08 – 0,09). Gubernáculo $0,039 \pm 0,003$.

Fêmea: $4,273 \pm 0,361$ (3,79 – 4,75) comprimento total. Largura $0,215 \pm 0,041$ (0,11 – 0,26) na junção esôfago intestino. Esôfago $0,386 \pm 0,021$ (0,36 – 0,42), bulbo esofágico $0,113 \pm 0,006$ (0,11 – 0,13) x $0,111 \pm 0,011$ (0,10 – 0,14). Anel nervoso e poro excretor $0,142 \pm 0,028$ (0,08 – 0,16); $0,411 \pm 0,055$ (0,32 – 0,49) da região anterior, respectivamente. Vulva não protusiva $0,613 \pm 0,109$ (0,46 – 0,79) da região anterior. Ânus $0,686 \pm 0,076$ (0,60 – 0,85) da região posterior. Ovos elípticos e operculados $0,135 \pm 0,011$ (0,12 – 0,16) x $0,042 \pm 0,007$ (0,03 – 0,05).

Sinonímia: *Heteroxynema muris*

Hospedeiro: *Thaptomys nigrita* e *Mus musculus*

Habitat: Ceco

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR\Brasil

Observações: o macho é extremamente contraído em sua região ventral, como nas espécies *S. peromysci* e *S. samoridini*, e também possui três mamelões cuticulares ventrais com dezesseis saliências quitinóides com uma aparência serrilhada no contorno lateral. Não há asas laterais.

Tipos: cinco machos e cinco fêmeas foram depositados na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38901.

***Syphacia evaginata* Hugot e Quentin, 1985**

(Nematoda: Oxyuridae)

Descrição (10 fêmeas): cutícula com estrias transversais com depressões longitudinais rasas, à proeminência das papilas cefálicas, fêmeas com a vulva bem protusa e a região perivulvar ornamentada com uma série de cristas cuticulares.

Fêmeas: $4,556 \pm 0,424$ (3,65 – 5,20) de comprimento. Largura $0,221 \pm 0,023$ (0,17 – 0,24) na região da junção esôfago intestino. Esôfago $0,413 \pm 0,019$ (0,39 – 0,46), bulbo esofágico $0,126 \pm 0,005$ (0,12 – 0,13) x $0,115 \pm 0,007$ (0,11 – 0,13).

Anel nervoso e poro excretor $0,161 \pm 0,009$ (0,14 – 0,17); $0,462 \pm 0,074$ (0,31 - 0,58) da região anterior, respectivamente. Vulva bem protusiva $0,726 \pm 0,118$ (0,64 - 0,88). Ânus $0,699 \pm 0,065$ (0,60 - 0,85) da região posterior.

Sinonímia: *Heteroxyinema muris*

Hospedeiro: *Mus musculus*

Habitat: Ceco

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR\Brasil

Observações: as medidas morfométricas aliadas à proeminência das papilas cefálicas, e nas fêmeas, a vulva bem protusa e a região perivulvar ornamentada com uma série de cristas cuticulares são características que levam a identificação da espécie. *S. evaginta* e *S. criceti* foram encontradas no mesmo hospedeiro e sítio de infecção não podendo se diferenciar os machos das duas espécies pelas características analisadas.

Tipos: cinco fêmeas foram depositadas na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38902.

***Trichofreitasia lenti* Sutton e Durette-Desset, 1991**

(Nematoda: Heligmonellidae)

Descrição (10 machos e 10 fêmeas): nematoides relativamente grandes. Em espécimes machos bolsa caudal sub simétrica. Bolsa do tipo 2-2-1. Raios longos e grossos atingindo a margem da bolsa copuladora. Gubernáculo presente, cone em formato triangular e espículos relativamente curtos. Em fêmeas a vulva é situada na extremidade caudal.

Macho: $6,43 \pm 0,87$ (5,22 - 7,69) de comprimento. Largura $0,10 \pm 0,02$ (0,07 – 0,13) na junção esôfago intestino. Dilatação cefálica $0,06 \pm 0,01$ (0,05 – 0,08) x 0,04. Esôfago $0,52 \pm 0,05$ (0,48 – 0,59). Anel nervoso e poro excretor $0,21 \pm 0,02$ (0,18 – 0,24); $0,33 \pm 0,02$ (0,30 – 0,37) da região anterior, respectivamente. Espículo $0,23 \pm 0,01$ (0,21 – 0,24). Gubernáculo $0,04 \pm 0,02$ (0,02 – 0,05).

Fêmea: $10,82 \pm 2,233$ (6,39 - 14,38) de comprimento. Largura $0,12 \pm 0,018$ (0,08 – 0,15) na junção esôfago intestino. Vesícula cefálica $0,06 \pm 0,009$ (0,05 – 0,08)

x $0,05 \pm 0,007$ (0,04 – 0,06). Esôfago $0,54 \pm 0,054$ (0,39 - 0,61). Anel nervoso e poro excretor $0,25 \pm 0,025$ (0,21 – 0,29); $0,36 \pm 0,034$ (0,32 – 0,41) da região anterior, respectivamente. Monodélfica. Vulva $0,18 \pm 0,043$ (0,10 - 0,24) da região posterior. Ovejeto $0,09 \pm 0,021$ (0,06 – 0,13) x $0,03 \pm 0,005$ (0,03 – 0,04). Ânus $0,08 \pm 0,015$ (0,06 – 0,09). Ovos $0,07 \pm 0,006$ (0,06 – 0,08) x 0,04.

Sinonímia: *Hassalstrongylus multiovatus*

Hospedeiro: *Akodon montensis* e *Oligoryzomys nigripes*

Habitat: Intestino delgado

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR\Brasil

Observações: A espécie é a única descrita no gênero. Foi previamente relatada em *A. montensis* e *O. nigripes* no PARNASO, município de Teresópolis e *Oligoryzomys flavescens* na Província de Buenos Aires, Argentina.

Tipos: cinco machos e cinco fêmeas foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38904.

***Trichuris navonae* Robles, 2011**

(Nematoda: Trichuridae)

Descrição (9 machos e 6 fêmeas): nematoides com o corpo dividido em duas partes distintas. A porção anterior é estreita, afilada e com formato de chicote. A parte posterior do corpo com formato de alça abriga os demais órgãos do sistema digestório e genital. Machos sem tubo espicular, tubo cloacal proximal unido lateralmente com o tubo cloacal distal, bainha espicular cilíndrica com espinhos distribuídos da porção proximal à porção distal, espinhos distais mais afilados e pontiagudos. Nas fêmeas, a vulva não é proeminente e está localizada na junção esôfago-intestino. Abertura do ânus na extremidade final do corpo.

Macho: $13,083 \pm 2,639$ (9,59 - 16,94) comprimento total. Largura $0,161 \pm 0,014$ (0,13 – 0,17). Anel nervoso $0,10 \pm 0,014$ (0,09 – 0,11). Porção anterior $7,716 \pm 1,545$ (6,09 - 10,71), porção posterior $5,404 \pm 1,256$ (3,50 - 7,12). Espículo $1,778 \pm 0,544$ (0,92 - 2,22). Bainha espicular $1,665 \pm 0,645$ (0,53 - 2,22).

Fêmeas: $24,488 \pm 3,851$ (20,25 - 31,34) comprimento total. Largura $0,211 \pm 0,042$ (0,17 – 0,29). Porção anterior $13,206 \pm 2,438$ (10,57 - 17,69), porção posterior $11,281 \pm 1,739$ (9,41 - 13,65). Distância vulva-esôfago $0,346 \pm 0,125$ (0,18 – 0,48). Ovos $0,049 \pm 0,002$ (0,04 – 0,05) x $0,027 \pm 0,004$ (0,02- 0,03).

Sinonímia: -

Hospedeiro: *Akodon montensis* e *Oligoryzomys nigripes*

Habitat: Intestino delgado

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR\Brasil

Observações: para a diferenciação das espécies pertencentes ao gênero *Trichuris*, são consideradas como características diagnosticas a morfologia da vulva nas fêmeas, presença/ausência de tubo espicular, largura do espículo e tamanho do tubo espicular, a forma e a distribuição dos espinhos na bainha espicular e também as características morfométricas.

Tipos: dois machos e duas fêmeas foram depositados na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38906.

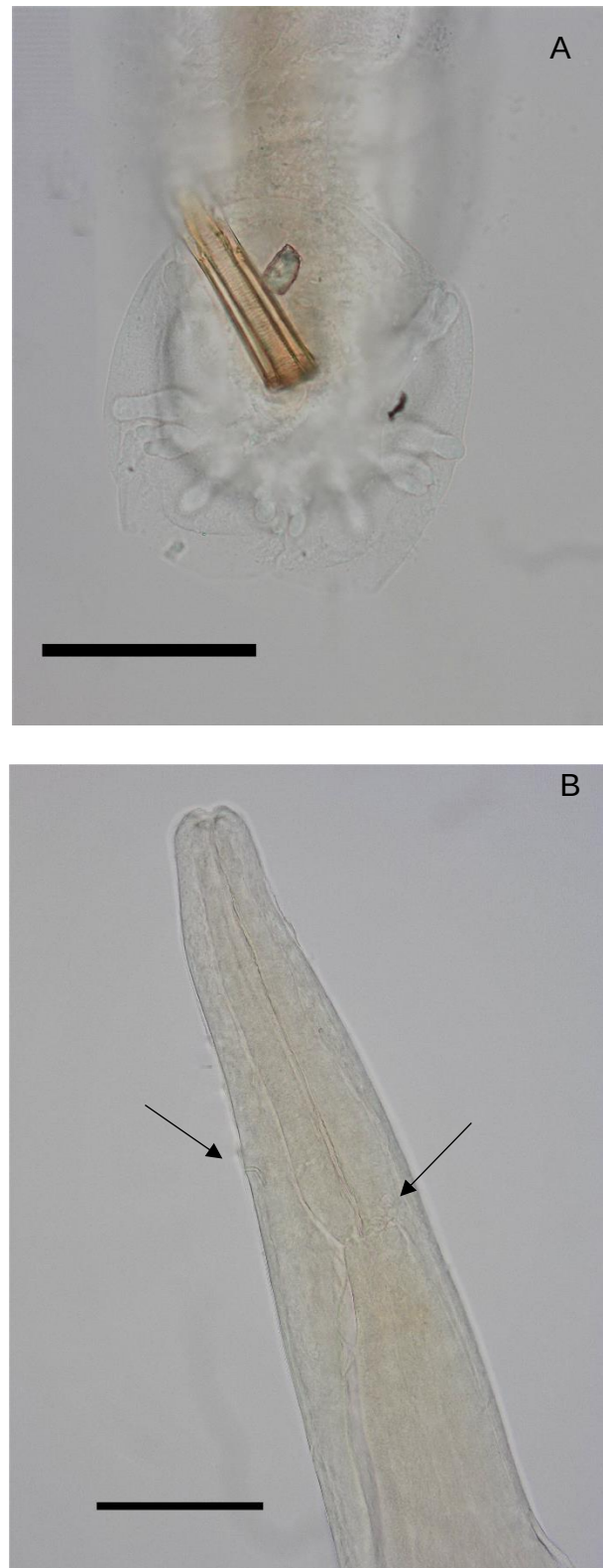


Figura 1A: *Angiostrongylus* sp. **A:** Bolsa copuladora do macho. **B:** Anterior, seta indicando junção esôfago-intestino e poro excretor. Microscopia de luz.



Figura 2A: *Protospirura numidica criceticola*. **A:** Vista apical, pseudolábios trilobados. **B:** Macho, extremidade posterior, espículos assimétricos. **C:** Macho, extremidade posterior, detalhes papilas. Microscopia de luz.

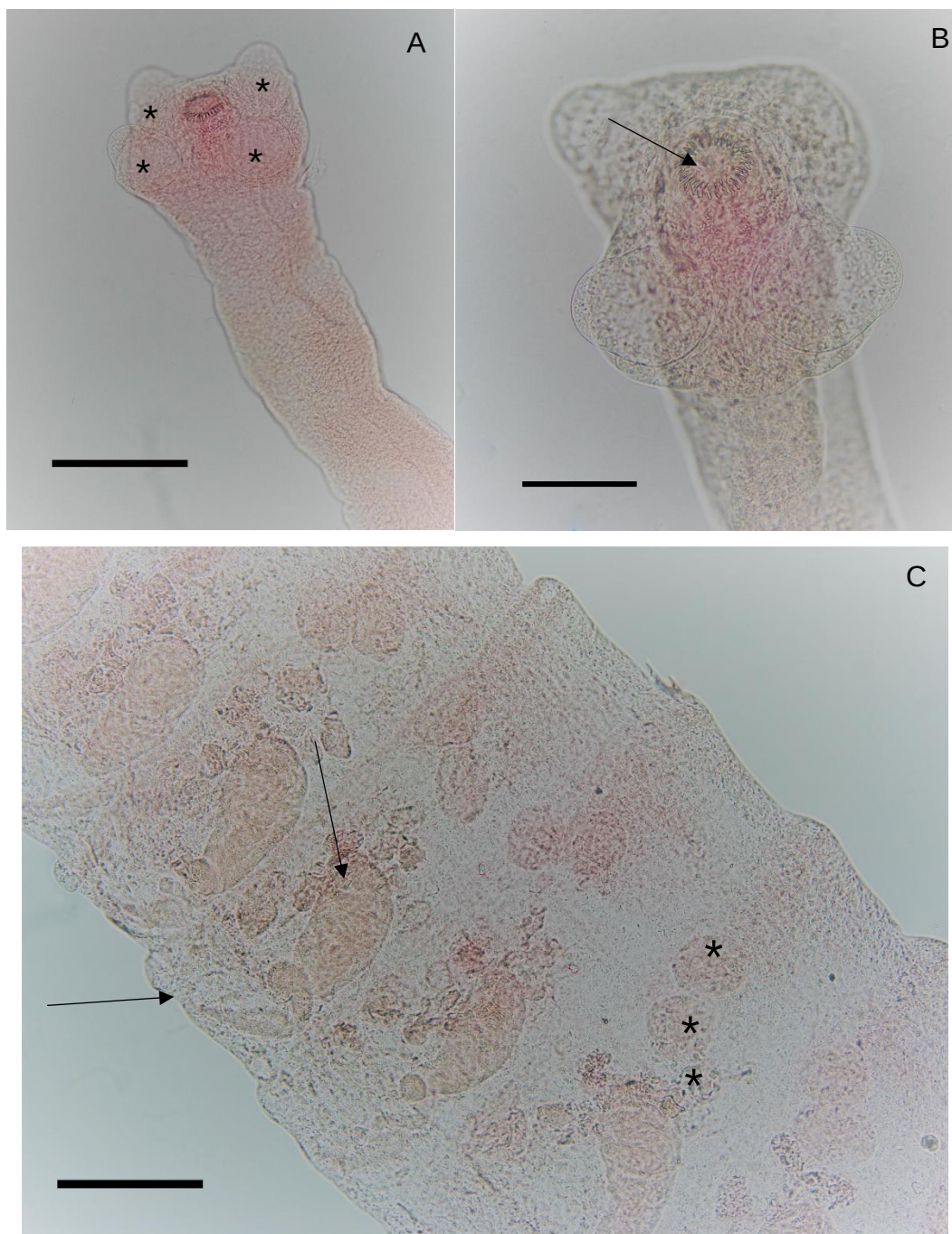


Figura 3A: *Rodentolepis akodontis*. **A:** Escólex possuindo quatro ventosas. **B:** Rostelo armado dispondo 23 ganchos. **C:** Proglóte madura, dois testículos localizam se no lado anti-poral e um do lado do poro genital. Bolsa do cirro presente. Ovário no meio da proglóte. Microscopia de luz.

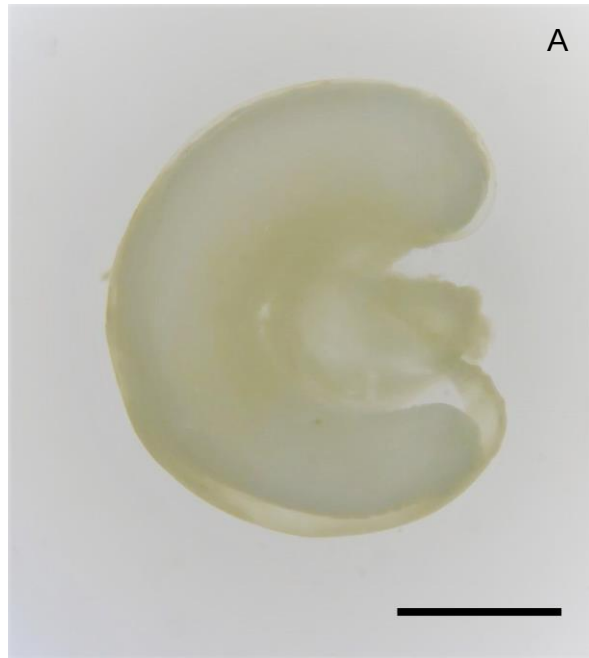


Figura 4A: Pentastomida gen. sp. **A:** Ninfá encontrada encistada no fígado. Microscopia de luz.

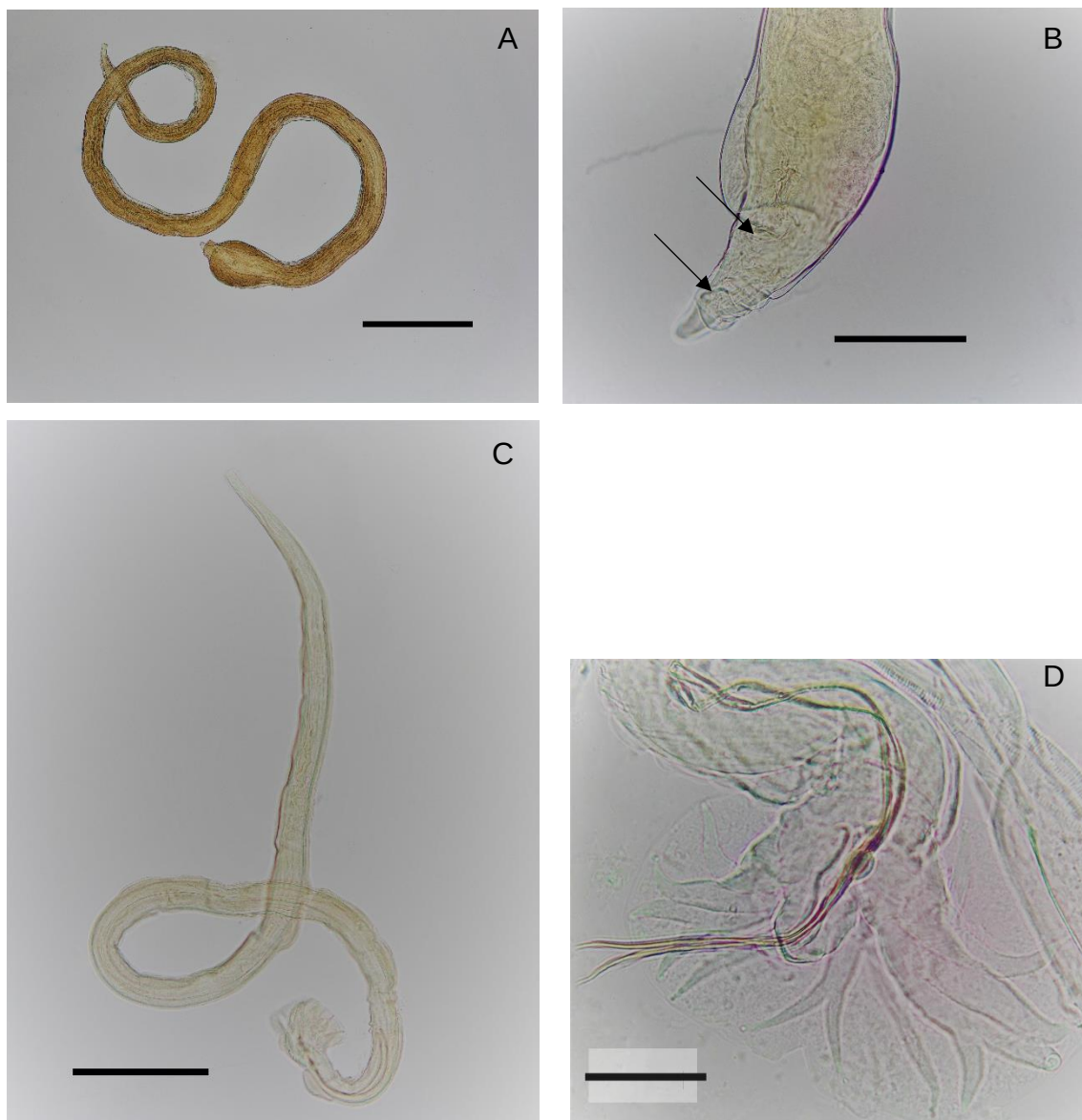


Figura 5A: *Stilestrongylus aculeata*. **A:** Fêmea, vista lateral. **B:** Fêmea, extremidade posterior, setas indicando vulva e ânus. **C:** Macho, vista lateral. **D:** Macho, bolsa copuladora, vista ventral. Microscopia de luz.



Figura 6A: *Stilestrongylus eta*. **A:** Macho, vista lateral. **B:** Macho, bolsa copuladora, vista ventral. Microscopia de luz.

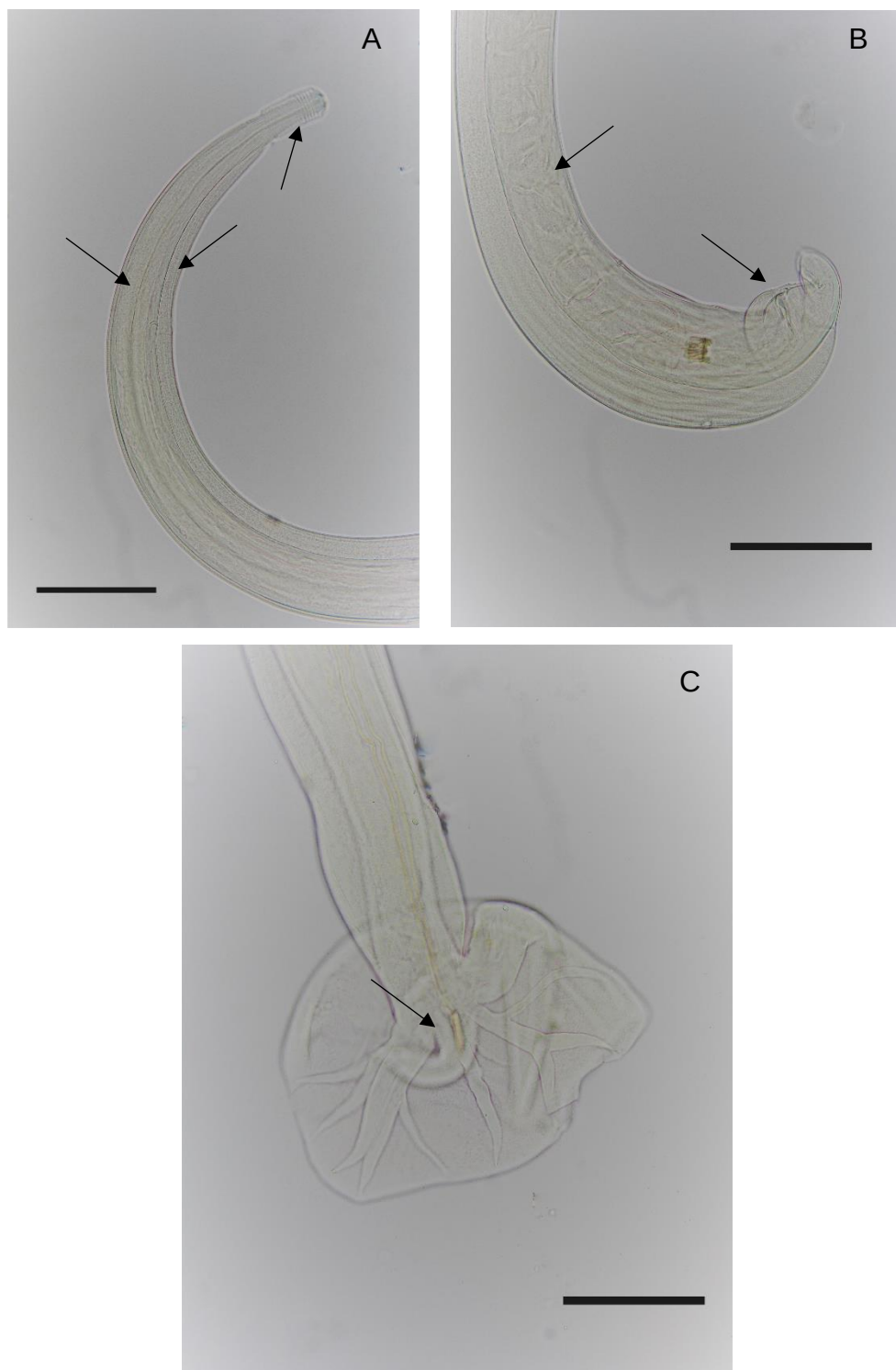


Figura 8A: *Stilestrongylus franciscanus*. **A:** Fêmea, região anterior, setas indicando vesícula cefálica, poro excretor e junção esôfago-intestino. **B:** Fêmea, posterior, vista lateral, setas indicando ovos e vulva. **C:** Macho, posterior, bolsa copuladora, seta indicando gubernáculo. Microscopia de luz.

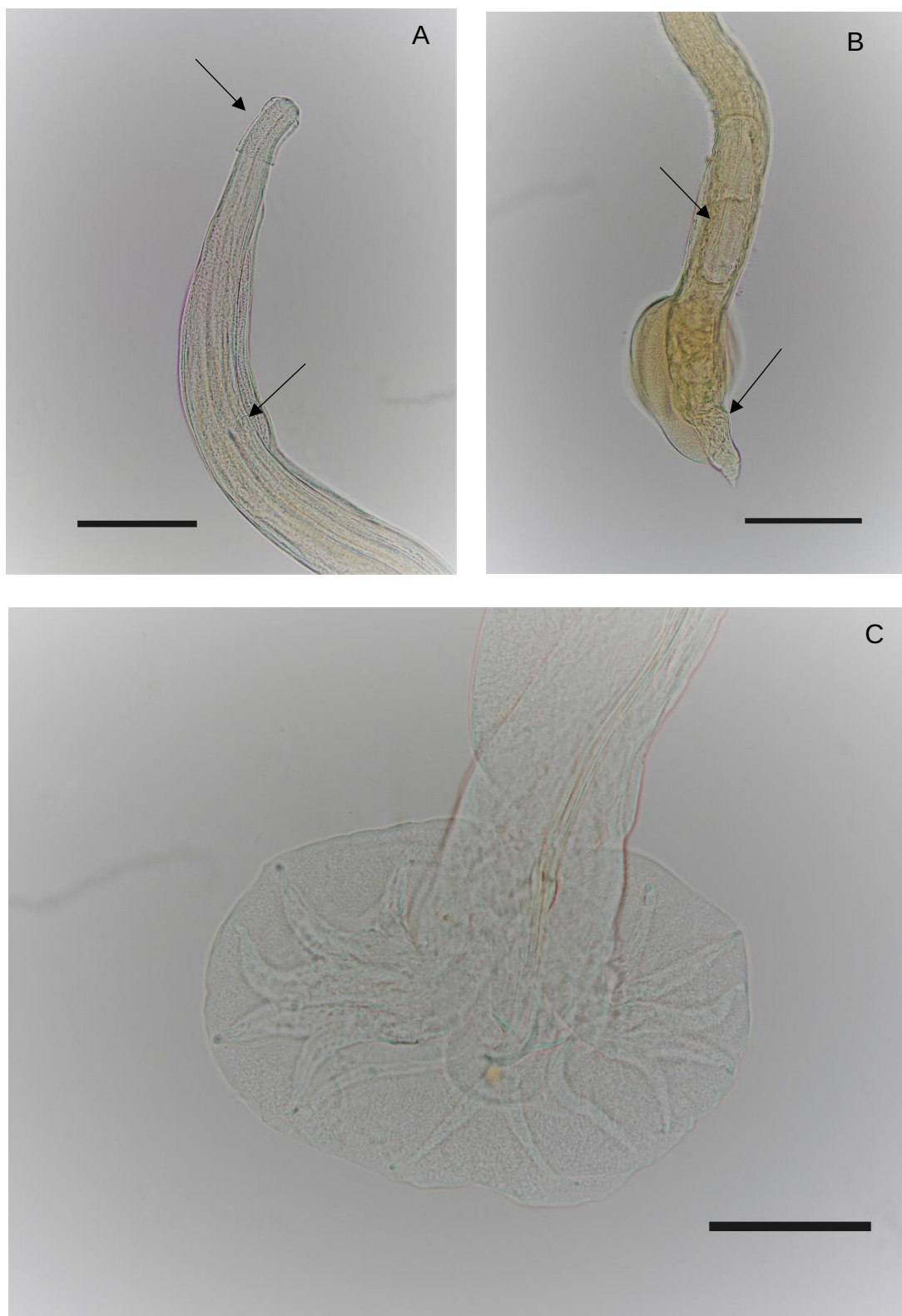


Figura 8A: *Stilestrongylus graciellae*. **A:** Fêmea, anterior, vista lateral, setas indicando vesícula cefálica e poro excretor. **B:** Fêmea, posterior, vista lateral, setas indicando ovo e vulva. **C:** Macho, posterior, vista ventral, bolsa copuladora. Microscopia de luz.

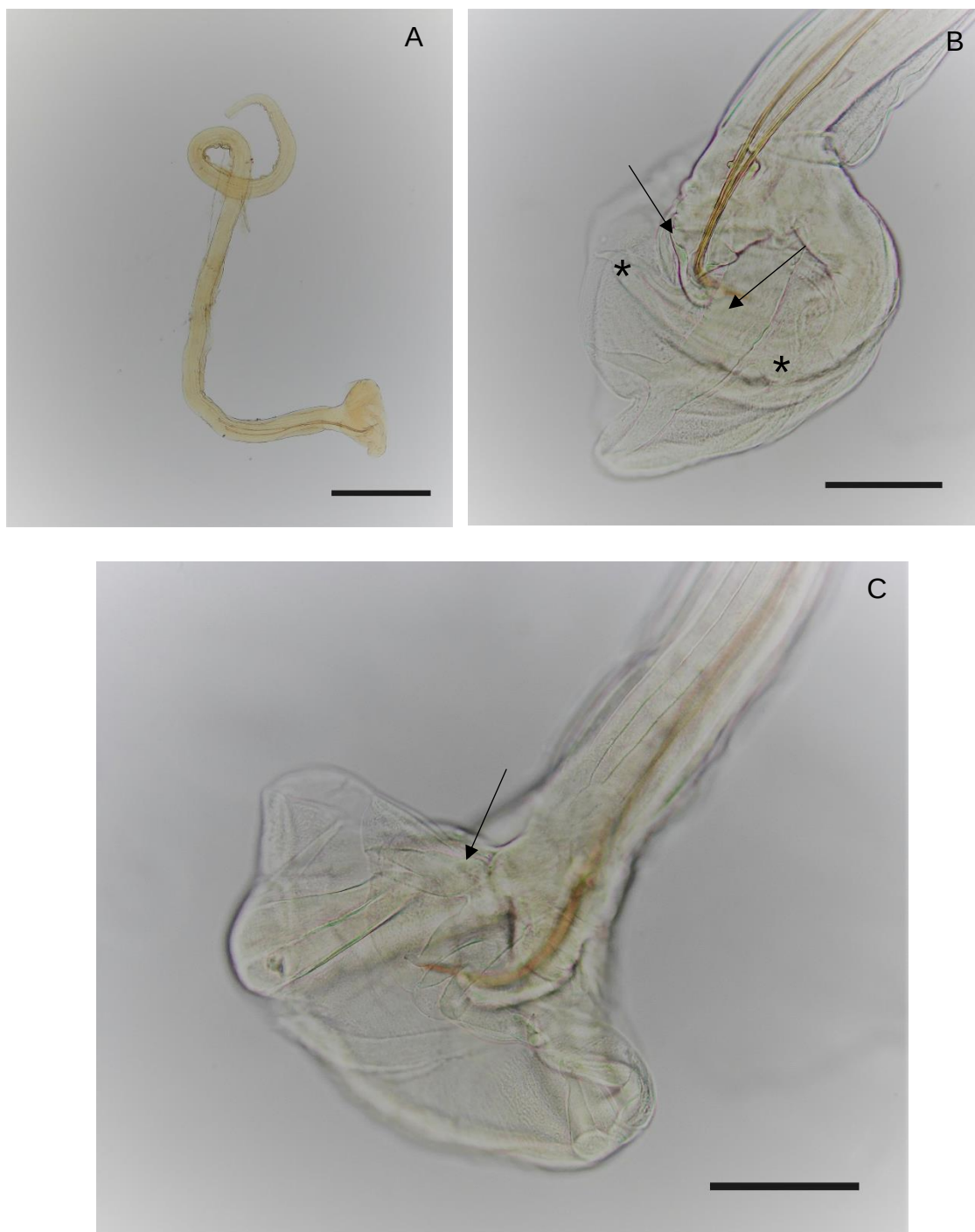


Figura 9A: *Stilestrongylus* sp. **A:** Macho, vista lateral. **B:** Macho, vista ventral, seta indicando raio dorsal. **C:** Macho, vista lateral, dissemtria da bolsa copuladora, seta indicando lobo direito menor. Microscopia de luz.

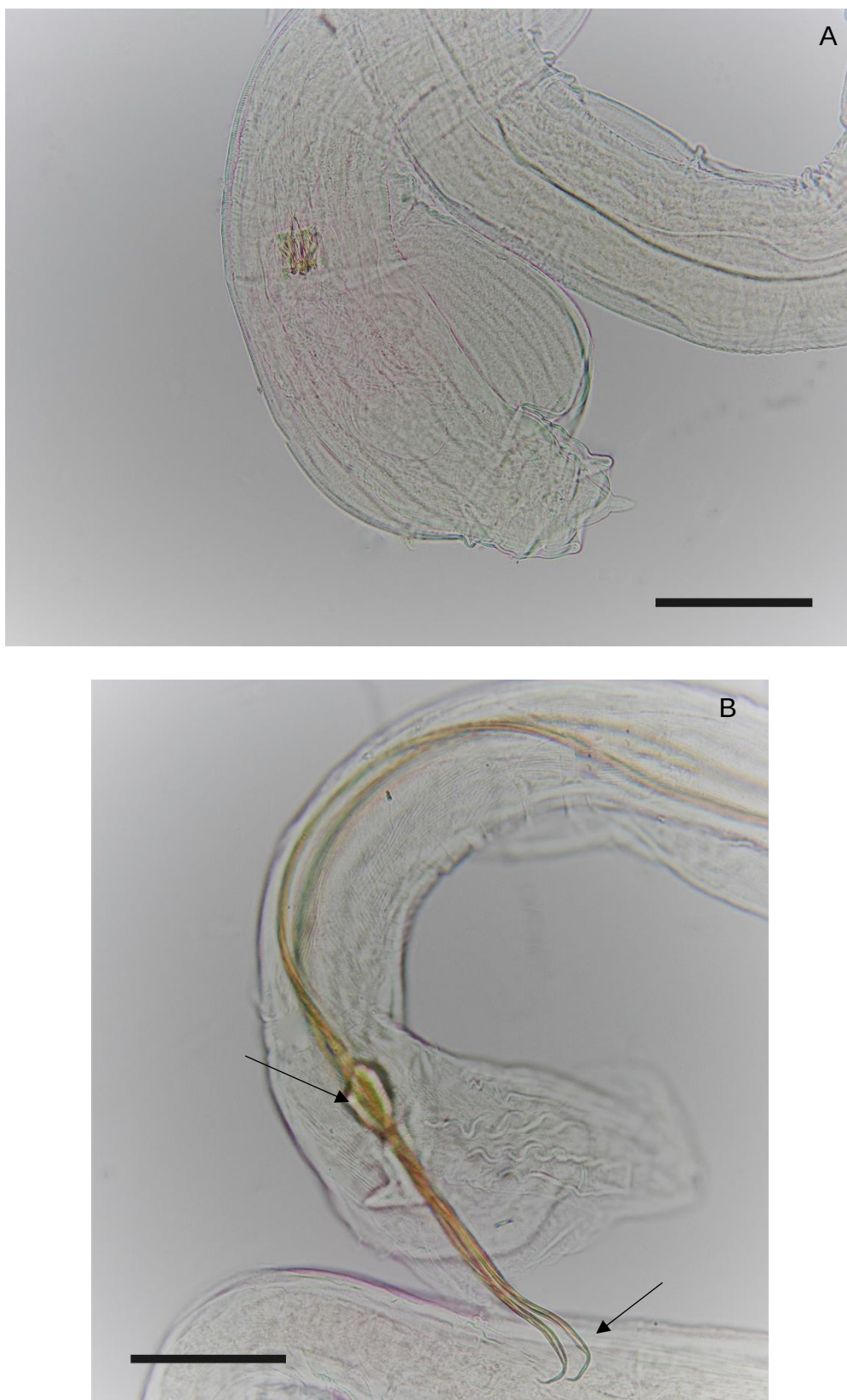


Figura 10A: *Stilestrongylus moreli*. **A:** Fêmea, posterior, vista ventral. **B:** Macho, posterior, vista lateral, seta indicando gubernáculo e ponta dos espículos. Microscopia de luz.

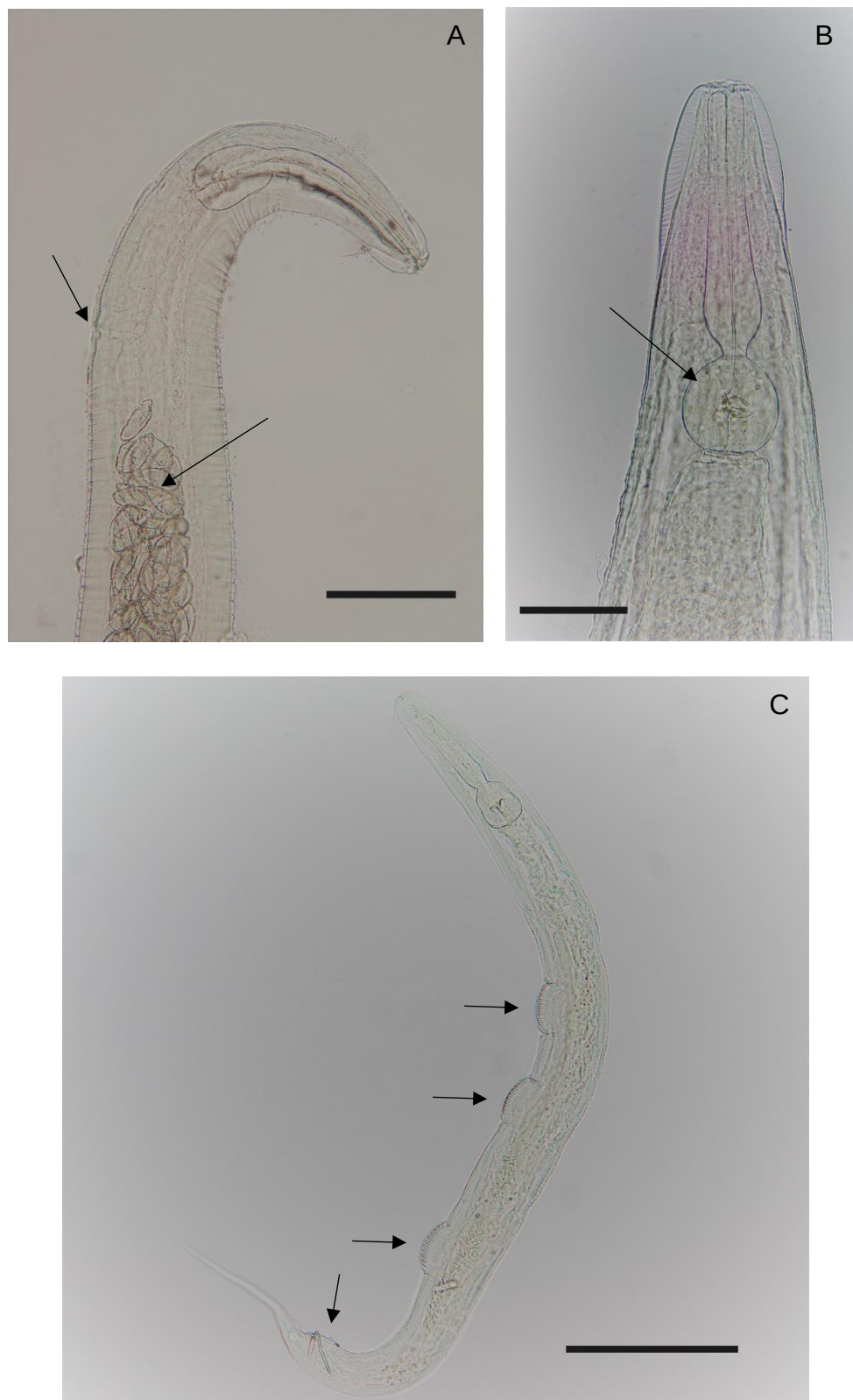


Figura 11A: *Syphacia alata*. **A:** Fêmea, anterior, vista lateral, seta indicando vulva e ovos. **B:** Macho, anterior, vista lateral, seta indicando bulbo esôfagico. **C:** Macho, vista lateral, setas indicando mamealões, espículo e gubernáculo. Microscopia de luz.

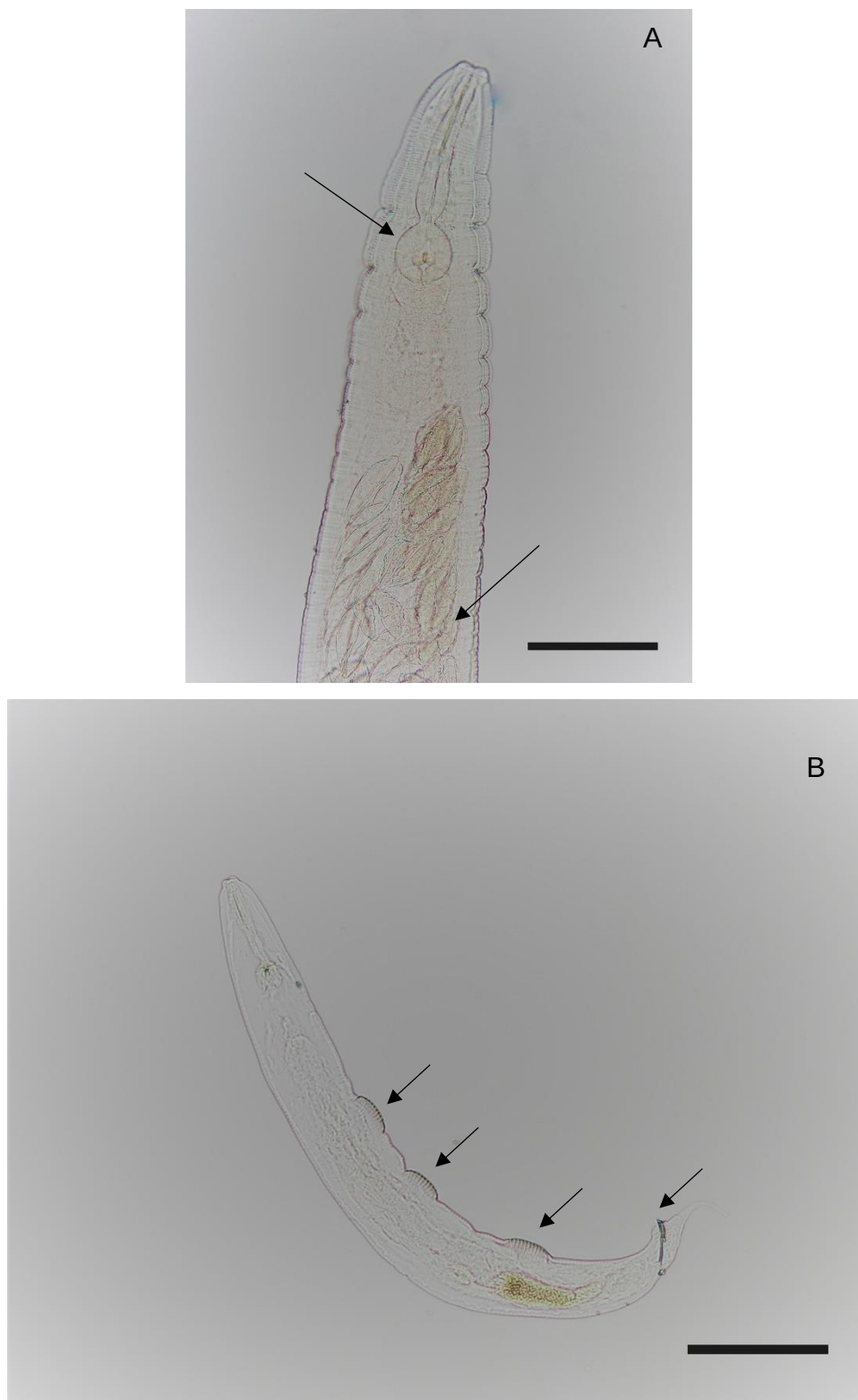


Figura 12A: *Syphacia criceti*. **A:** Fêmea, anterior, vista lateral, setas indicando bulbo esofágico e ovos. **B:** Macho, vista lateral, setas indicando mamelões e espículo. Microscopia de luz.

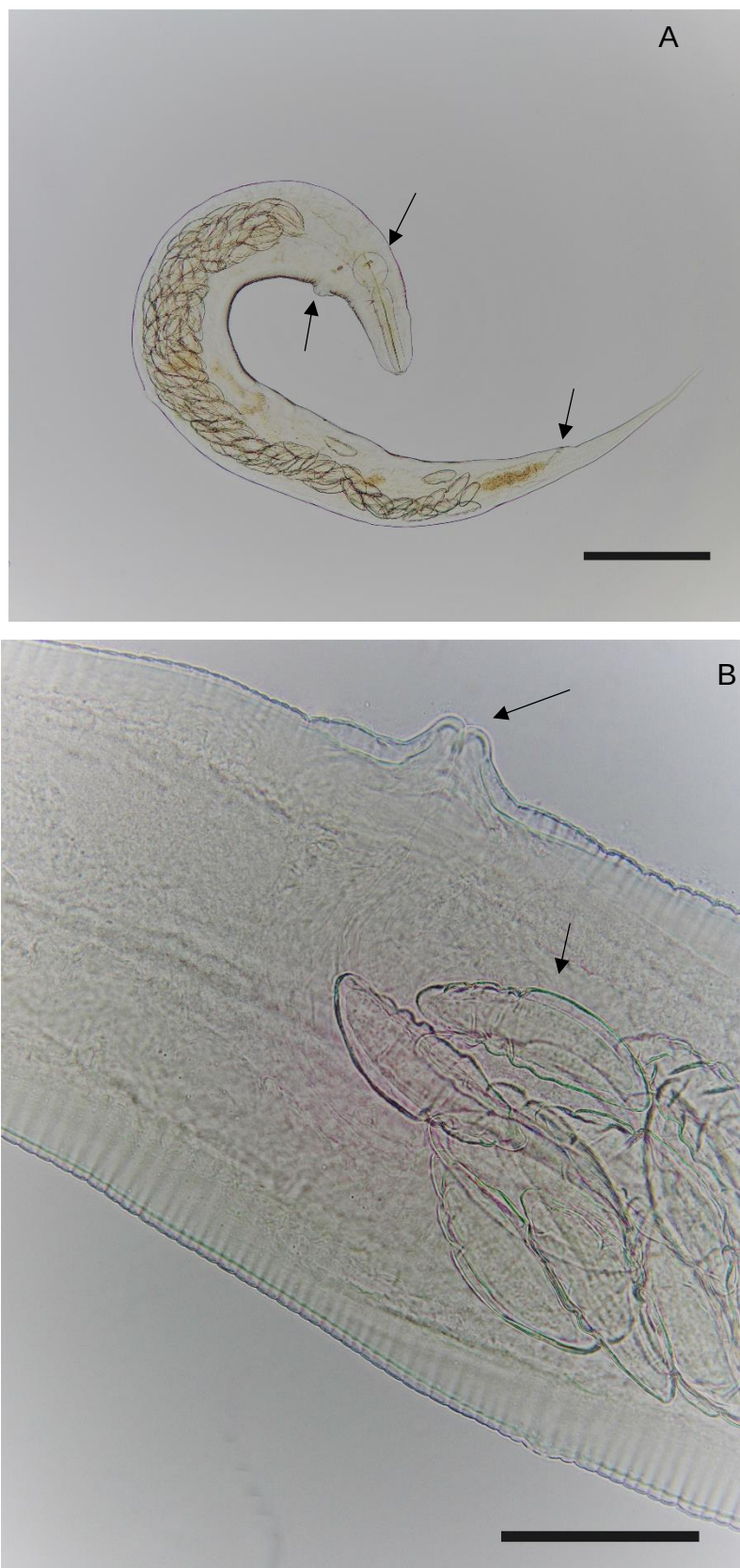


Figura 13A: *Syphacia evaginata*. **A:** Fêmea, vista lateral, setas indicando bulbo esofágico, vulva e ânus **B:** Fêmea, vista lateral, setas indicando vulva protusiva e ovos. Microscopia de luz.



Figura 14A: *Trichofreitasia lenti*. **A:** Fêmea, anterior vista lateral, setas indicando vesícula cefálica e poro excretor. **B:** Fêmea, posterior, vista lateral, seta indicando vulva. **C:** Macho, posterior, vista ventral, raio dorsal. Microscopia de luz.

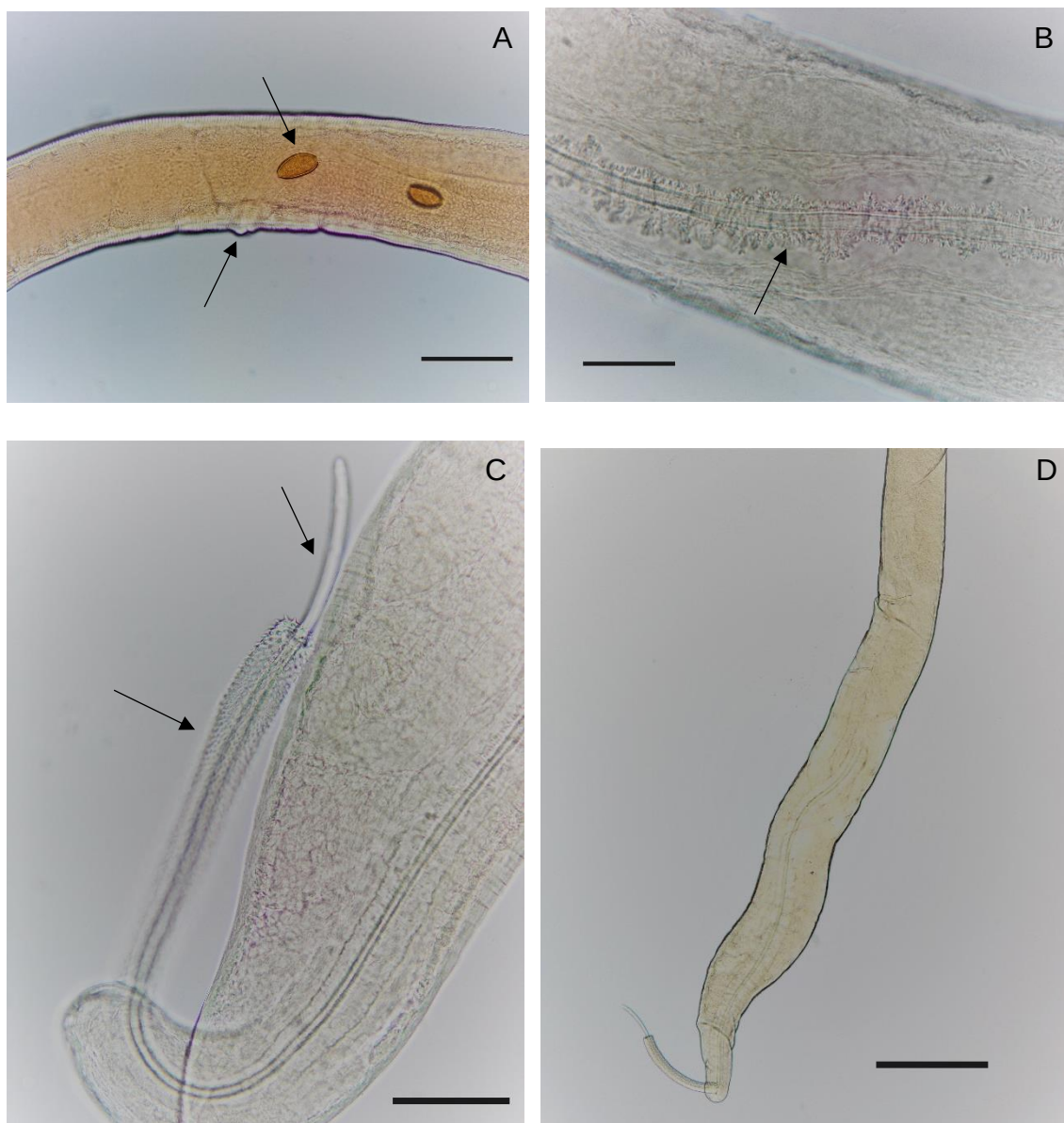


Figura 15A: *Trichuris navonae*. **A:** Fêmea, vista lateral, setas indicando vulva e ovos. **B:** Macho, posterior, vista lateral, bainha espicular com detalhe aos espinhos. **C:** Macho, posterior, vista lateral, bainha espicular e espículo. **D:** Macho, posterior, vista lateral. Microscopia de luz.

APÊNDICE B- Descrição dos helmintos encontrados na ordem Didelphimorphia²

***Gracilioxuris agilis* Feijó, Torres, Maldonado e Lanfredi, 2008
(Nematoda: Oxyuridae)**

Descrição (10 machos e 10 fêmeas): abertura da boca apicalmente envolvida por 3 lábios distintos, 4 papilas labiais submedianas e 2 anfíbios. Vesícula cefálica fracamente desenvolvida. Ala lateral bem desenvolvida, composta por 2 cristas longitudinais. Macho apresenta área rugosa como elevação ventral semelhante a quilha com estriações. Quatro pares de papilas caudais, primeiro e segundo pares adanal, terceiro par pós cloacal, logo posterior à abertura cloacal, último par caudal. Plasmídeo localizado dorsalmente. Gubernáculo presente. Sem ponta da cauda. Fêmea apresenta poro excretor e vulva localizados no primeiro terço do corpo. Vagina muscular espessa e trato genital didélfico. Ovos ovais, operculado, com sulcos e não embrionados.

Machos: $1,32 \pm 0,14$ (1,08 - 1,56) comprimento total. Largura $0,11 \pm 0,03$ (0,08-0,16) na junção esôfago intestino. Esôfago $0,24 \pm 0,02$ (0,21 – 0,26), bulbo esofágico $0,06 \pm 0,01$ (0,05 – 0,07) x $0,06 \pm 0,01$ (0,05 – 0,07). Anel nervoso e poro excretor $0,10 \pm 0,02$ (0,07 – 0,13); 0,36 da região anterior, respectivamente. Área rugosa $0,66 \pm 0,10$ (0,47 – 0,84). Espículo $0,10 \pm 0,01$ (0,08 – 0,11). Gubernáculo 0,04. Ânus $0,05 \pm 0,01$ (0,05 – 0,06).

Fêmea: $3,23 \pm 0,200$ (2,85 - 3,51) comprimento total. Largura $0,23 \pm 0,033$ (0,19 – 0,29) na junção esôfago intestino. Esôfago $0,35 \pm 0,023$ (0,32 – 0,40), bulbo esofágico $0,11 \pm 0,005$ (0,10 – 0,11) x $0,10 \pm 0,007$ (0,09 – 0,11). Anel nervoso $0,12 \pm 0,013$ (0,10 – 0,15) da região anterior. Vulva $0,61 \pm 0,125$ (0,32 – 0,74) da região anterior. Ânus $0,55 \pm 0,088$ (0,39 - 0,70). Ovos $0,09 \pm 0,004$ (0,09 – 0,10) x $0,04 \pm 0,004$ (0,04 – 0,05).

Sinonímia: -

Hospedeiro: *Marmosa paraguayana*

² Todas as medidas estão expressas em mm (milímetros) com a média $\pm$ desvio padrão (mínimo-máximo encontrado).

Habitat: Ceco

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR\Brasil

Observações: *Gracilioxyuris agilis* difere da *Neohilgertia* sp. pela presença de uma cápsula bucal, 3 dentes esofágicos, fêmeas com trato genital didélfico e machos sem papila pré-anal; e *Monodelphoxyuris* sp. com 3 lábios distintos, padrão diferente de área rugosa, sem ornamentação cloacal e sem ponta da cauda. O gênero difere de *Didelphoxyuris* na morfologia da extremidade anterior, na presença de uma vesícula cefálica pouco desenvolvida e na morfologia do ovo.

Tipos: cinco machos e duas fêmeas foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38791.

***Oncicola luehei* Travassos, 1917**
(Acanthocephala: Oligacanthorhynchidae)

Descrição (2 machos): o corpo é geralmente enrolado em “segmento espiral”, mais comumente nos machos. Região anterior mais larga que a posterior. A extremidade genital dos machos geralmente é afilada e nas fêmeas mais truncadas. A tromba é muito forte e nela os ganchos se dispõem em espiral, em número de 6, cada uma delas com 6 ganchos. Estes são fortes com dupla raiz na parte superior da tromba e simples na base. O pescoço é nulo e a tromba é retrátil na extremidade do corpo. Os leniscos são bastantes longos e dispõem-se ao longo do corpo, ultrapassando em muito os órgãos genitais, ou estão inteiramente enrolados. O aparelho genital do macho é composto por dois testículos elípticos, medindo $0,505 \pm 0,004$ ($0,47 - 0,54$) x $0,207 \pm 0,007$ ($0,19 - 0,22$), situados na região mediana do corpo. As glândulas prostáticas são no número de oito, tem forma arredonda. A bolsa copuladora é bem desenvolvida

Sinonímia: *Echinorhynchus spirula*, *Gigantorhynchus hirundinaceus*, *Gigantorhynchus spirula*, *Prosthenorchis luehei*

Hospedeiro: *Marmosa paraguayana*

Habitat: Ceco

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR/Brasil

Observações: são acantocéfalos de corpo curto e robusto. Apresentam uma pseudosegmentação transversal irregular. A cutícula que os reveste é espessa e dura. Os adultos da espécie *Oncicola* são comumente parasitas mamíferos carnívoros, principalmente Canidae e Felidae. São poucos os relatos em marsupiais, no México alguns autores reportaram a presença nesse grupo, sendo este o primeiro relato no Brasil e marsupiais.

Tipos: um macho foi depositado na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38788.

***Pritchardia boliviensis* Gardner, Campbel e Jiménez, 2013**
(Cestoda: Anoplocephalidae)

Descrição (10 espécimes): estrobilo muito pequeno, apolítico, com no máximo 3 segmentos acraspedotos. Primeiro segmento pouco diferenciado do escoléx. Primórdio genital visível no primeiro segmento em desenvolvimento, 2º proglótide maduro, 3º proglótideo gravídico. Escoléx com 4 ventosas desarmadas. Pescoço ausente. Cirro com cobertura rugosa de espinhos minúsculos. Vaso deferente longo e enrolado, estendendo-se da vesícula seminal externa ao saco de cirro. Vesícula seminal externa presente. Testículos ocupando parte medial do segmento principalmente anterior ao ovário. Ovário difuso e reticulado, localizado posterior a bolsa de cirro na parte posterior 1/2 da proglote, geralmente no lado poral do segmento, nunca cruzando canais osmorregulatórios. Vitelário difuso, localizado próximo à margem posterior da proglótide madura. Útero efêmero, formando cápsulas de ovo, cada uma com um único ovo. Vagina que entra no átrio genital dorsalmente, estendendo-se antiporal do átrio posterior em direção ao receptáculo seminal. Receptáculo seminal que não se sobrepõe a bolsa de cirro e sempre anterior ao mesmo nível dos folículos ovarianos anteriores. Poros genitais alternando regularmente. Os ductos genitais cruzam os canais excretors ventralmente.

Sinonímia: -

Hospedeiro: *Marmosa paraguayana*

Habitat: Intestino delgado

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR/Brasil

Observações: *Pritchardia boliviensis* pode ser separado de todas as outras espécies de cestóides anoplocefálicas conhecidas com base na estrobila extremamente pequena, nos proglotídes acraspedote, pequeno número de testículos, um ovário reticulado, a presença de uma vesícula seminal externa separada da bolsa de cirro por um ducto seminal glandular complicado, a presença de um receptáculo seminal bem desenvolvido e uma quase bolsa de cirro redonda. Além disso, *P. boliviensis* tem um ovário reticulado e um vitelário relativamente difuso e proglotídeos imaturos e maduros (1º e 2º) são mais largos que longos.

Tipos: fragmentos foram depositados na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38789.

***Travassostrongylus sextus* Freitas, 1937**

(Nematoda: Trichostrongylidae)

Descrição (10 machos e 10 fêmeas): nematoide com cutícula estriada transversalmente. Presença de vesícula cefálica. Esôfago claviforme. Machos com bolsa copuladora trilobada, padrão dos raios tipo 2-1-2. Raios ventrais nascem por tronco comum, logo se tornando divergentes, raios laterais nascem por tronco comum, o raio lateral anterior é curto e mais grosso que os demais, raios laterais médios e posterior contínuos até metade do percurso e depois levemente divergentes, raios dorsais com tronco comum; raios dorsais externo nascem do dorsal, dirigem-se para fora e para trás superpondo parcialmente os laterais posteriores, raio dorsal terminando em duas pontas fortes, apresentando um par de ramos externos pouco antes da bifurcação. Espículos quitinizados, terminando em duas pontas circundadas por uma membrana hialina irregular. Fêmeas são didélficas como ovejetor simétrico. Extremidade posterior afunila-se para o término caudal. Vulva coberta por retalho cuticular.

Macho: $4,00 \pm 0,26$ (3,64 - 4,39) comprimento total. Largura $0,05 \pm 0,01$ (0,04 – 0,07) na junção esôfago intestino. Vesícula cefálica $0,09 \pm 0,02$ (0,07 – 0,12) x $0,04 \pm 0,01$ (0,03 – 0,06). Anel nervoso e poro excretor $0,16 \pm 0,01$ (0,15 – 0,17);

0,24 ± 0,05 (0,21 – 0,30) da região anterior, respectivamente. Esôfago 0,31 ± 0,03 (0,26 – 0,36). Espículo 0,14 ± 0,01 (0,12 – 0,16). Gubernáculo 0,05 ± 0,01 (0,04 – 0,06).

Fêmea: 5,63 ± 1,003 (4,50 – 7,31) de comprimento. Largura 0,07 ± 0,025 (0,05 – 0,12) na junção esôfago intestino. Dilatação cefálica 0,09 ± 0,010 (0,07 – 0,10) x 0,05 ± 0,016 (0,04 – 0,08). Anel nervoso e poro excretor 0,16 ± 0,022 (0,14 – 0,18); 0,30 ± 0,025 (0,27 – 0,33) da região anterior, respectivamente. Esôfago 0,37 ± 0,057 (0,31 – 0,50). Vulva da região anterior 4,59 ± 0,680 (3,76 – 5,73); vulva da região posterior 1,04 ± 0,331 (0,73 – 1,65). Ovejeter 0,20 ± 0,026 (0,18 – 0,24) x 0,36 ± 0,014 (0,35 – 0,38). Ânus 0,11 ± 0,047 (0,18 – 0,24) da região posterior. Ovos 0,05 ± 0,005 (0,05 – 0,06) x 0,03 ± 0,004 (0,03- 0,04).

Sinonímia: -

Hospedeiro: *Marmosa paraguayana* e *Monodelphis dimidiata*

Habitat: Intestino delgado

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR/Brasil

Observações: o tamanho do espículo de *T. sextus* mostra-se similar de *T. scheiborum*, *T. orloffii*, e *T. callis* se diferenciando por terminar em duas pontas quitinizadas. Características como tamanho do gubernáculo e disposição do raio dorsal permite diferenciar a espécie com as demais.

Tipos: três machos e três fêmeas foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38903.

***Trichohelix tuberculata* Parona e Stossich, 1902**

(Nematoda: Trichohelicideae)

Descrição (6 machos e 10 fêmeas): nematóides enrolados, de cor avermelhada in situ. Vesícula cefálica presente. Poro excretor situado próximo à junção esôfago-intestinal. Bolsa caudal subsimétrica, com padrão do tipo 2-1-2. Os raios 2 são dobrados para a frente, os raios 3 são maiores que os raios 2 e atingem a margem da bolsa. Raios 4 mais espessos, não atingindo a margem, raios 5 e 6 são separados na base, raios 5 curvados em direção aos raios 6. Raio

dorsal bifurcado e cada ramo dividido; simultaneamente, raios internos são bifurcados. Espículos trifurcados na extremidade distal, pontos unidos por uma membrana espicular. Gubernáculo simples. A vulva está situada perto do ânus, com um ovejetor bem desenvolvido e útero paralelo. Os ovos são grandes, ovais e de casca fina.

Macho: $1,886 \pm 0,128$ (1,70 – 2,07) de comprimento. Largura $0,048 \pm 0,004$ (0,04 – 0,05) na junção esôfago intestino. Vesícula cefálica $0,028 \pm 0,004$ (0,02 – 0,03) x $0,028 \pm 0,004$ (0,02 – 0,03). Anel nervoso 0,11. Esôfago $0,243 \pm 0,008$ (0,23 – 0,25). Espículo $0,09 \pm 0,006$ (0,08 – 0,10). Gubernáculo $0,031 \pm 0,004$ (0,03 – 0,04).

Fêmea: $2,961 \pm 0,494$ (2,27 - 3,89) comprimento total. Largura $0,063 \pm 0,014$ (0,04 – 0,09) na junção esôfago intestino. Vesícula cefálica $0,03 \times 0,028 \pm 0,004$ (0,02 – 0,03). Anel nervoso e poro excretor $0,155 \pm 0,020$ (0,13 – 0,18); $0,253 \pm 0,020$ (0,23 – 0,29) da região anterior, respectivamente. Esôfago $0,3 \pm 0,024$ (0,25 – 0,34). Vulva $0,07 \pm 0,010$ (0,06 – 0,09) da região posterior. Ânus $0,034 \pm 0,005$ (0,03 – 0,04) da região posterior. Ovos $0,068 \pm 0,005$ (0,06 – 0,08) x $0,040 \pm 0,002$ (0,04 – 0,05).

Sinonímia: *Oesophagostomum tuberculatum*

Hospedeiro: *Monodelphis dimidiata*

Habitat: Intestino delgado

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR/Brasil

Observações: caracterizado por nematóides em espiral com uma vesícula cefálica. Fêmeas didélficas, prodélficas, com vulva próxima a ânus; machos com bursa copulatória trilobada com simetria, lobo dorsal grande, espículos iguais e presença de gubernáculo.

Tipos: dois machos e três fêmeas foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38905.

***Viannaia hamata* Travassos, 1914**

(Nematoda: Viannaiidae)

Descrição (10 machos e 10 fêmeas): corpo fortemente enrolado em espiral. Cutícula entumescida, com ligeira estriação transversal e cristas longitudinais. Extremidade anterior com dilatação cuticular desenvolvida e separada do resto do corpo por um estrangulamento anular. Machos com bolsa copuladora muito desenvolvida, de lóbulos laterais ligeiramente assimétricos e de lóbulo dorsal muito desenvolvido. Papilas pré-bursais muito longas e delgadas. Cone genital muito desenvolvido e sem armadura quitinosa. Bolsa copuladora com raios ventrais contíguos até a metade proximal e pouco divergentes na porção distal do raio. Raio ventrolateral mais longo que os outros, isolado desde a origem e quase atingindo a margem da bolsa. Raios laterolateral e laterodorsal com curto tronco comum e pouco divergentes. Raios dorsais com curto tronco comum. Raio dorsal bifurcado no terço distal em ramos dicotomizados sendo que o raio dorsal externo não atinge a margem bursal. Espículos delgados e curtos. Gubernáculo presente. Fêmeas com a vulva anterior ao ânus. Aparelho reprodutor simples. Ovejeter muscular. Ovos relativamente grandes e pouco numerosos. Extremidade posterior dilatada ao nível das aberturas genital e anal e atenuando-se bruscamente numa cauda curvada, delgada e cônica.

Macho: $4,00 \pm 0,26$ (3,64 – 4,39) comprimento total. Largura $0,05 \pm 0,01$ (0,04 – 0,07) na junção esôfago intestino. Vesícula cefálica $0,09 \pm 0,02$ (0,07 – 0,12) x $0,04 \pm 0,01$ (0,03 – 0,06). Anel nervoso e poro excretor $0,16 \pm 0,01$ (0,15 – 0,17); $0,24 \pm 0,05$ (0,21 – 0,30) da região anterior, respectivamente. Esôfago $0,31 \pm 0,03$ (0,26 – 0,36). Espículos $0,14 \pm 0,01$ (0,12 – 0,16). Gubernáculo $0,05 \pm 0,01$ (0,04 – 0,06).

Fêmeas: $5,63 \pm 1,003$ (4,50 - 7,31) comprimento total. Largura $0,07 \pm 0,025$ (0,05 – 0,10) na junção esôfago-intestino. Vesícula cefálica $0,09 \pm 0,010$ (0,07 – 0,10) x $0,05 \pm 0,016$ (0,04 – 0,08). Anel nervoso e poro excretor $0,16 \pm 0,022$ (0,12 – 0,18); $0,30 \pm 0,025$ (0,27 - 0,33) da porção anterior, respectivamente. Esôfago $0,37 \pm 0,057$ (0,31 – 0,50). Vulva $1,04 \pm 0,331$ (0,73 - 1,65) da região posterior. Ânus $0,10 \pm 0,029$ (0,07 – 0,16). Ovos $0,05 \pm 0,005$ (0,05 – 0,06) x $0,03 \pm 0,004$ (0,03 – 0,04).

Sinonímia: -

Hospedeiro: *Marmosa paraguayana*

Habitat: Intestino delgado

Localização do registro: Cascavel e Corbélia PR/Brasil

Observações: este gênero é representado por nematoides com ligeira estriação transversal ao longo do corpo, extremidade cefálica com dilatação cuticular desenvolvida, fêmeas com vulva imediatamente anterior ao ânus e machos com bolsa copuladora desenvolvida com lobos laterais pouco assimétricos e lobo dorsal acentuado, além de raio ventro lateral mais longo que os demais.

Tipos: cinco machos e cinco fêmeas foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob a identificação CHIOC 38907.

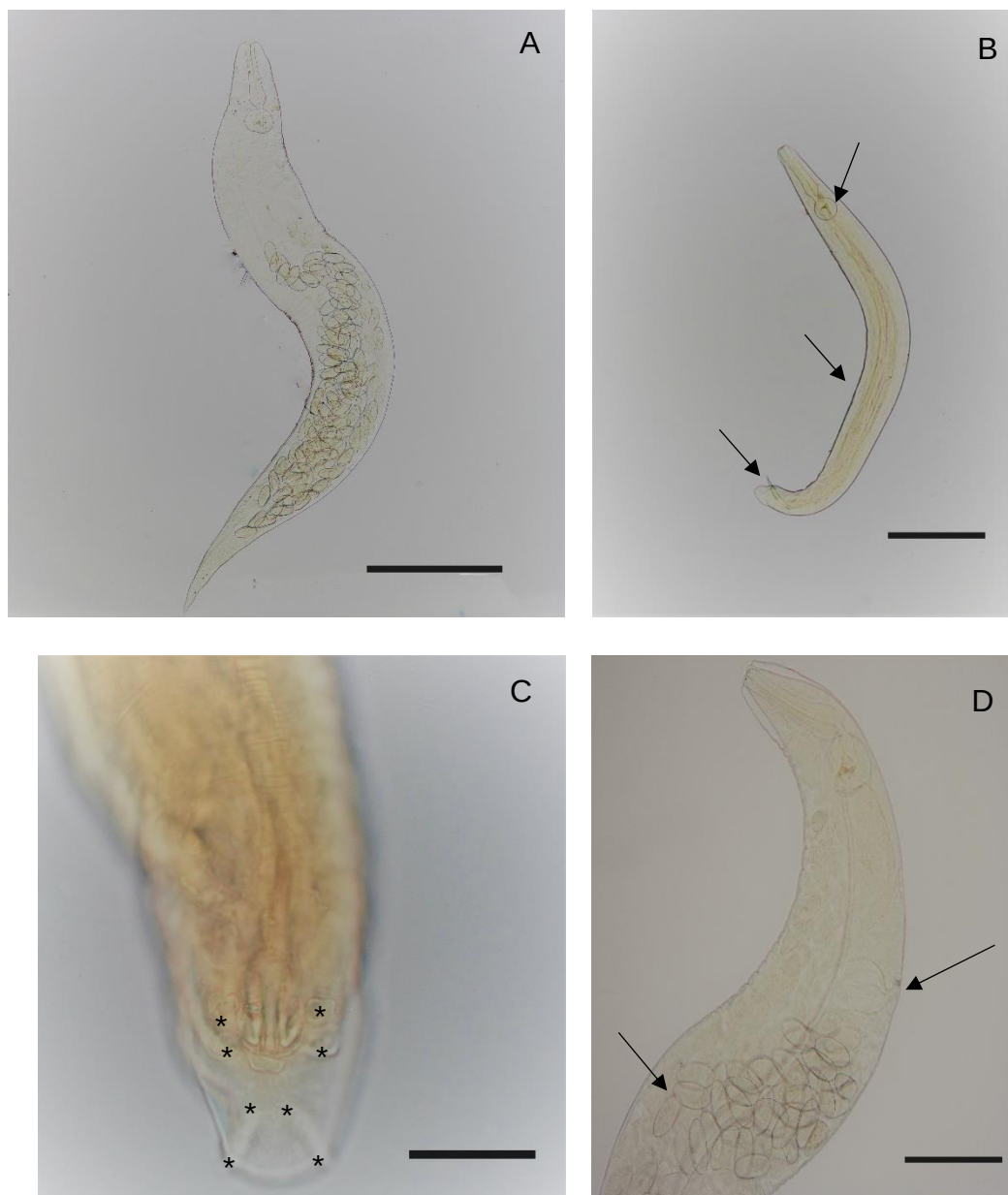


Figura 16A: *Gracilioxuris agilis* **A:** Fêmea, vista lateral. **B:** Macho, vista lateral, setas indicando bulbo esofágico, área rugosa e espículo. **C:** Fêmea, anterior, vista lateral, setas indicando vulva e ovos. **D:** Macho, posterior, vista ventral, detalhes papilas. Microscopia de luz.



Figura 17A: *Oncicola luehei*. **A:** Macho, vista lateral, seta indicando probóscide com seis fileiras de seis ganchos. **B:** Macho, vista lateral, setas indicando testículos e os lemeniscos posterior aos testículos. Microscopia de luz.

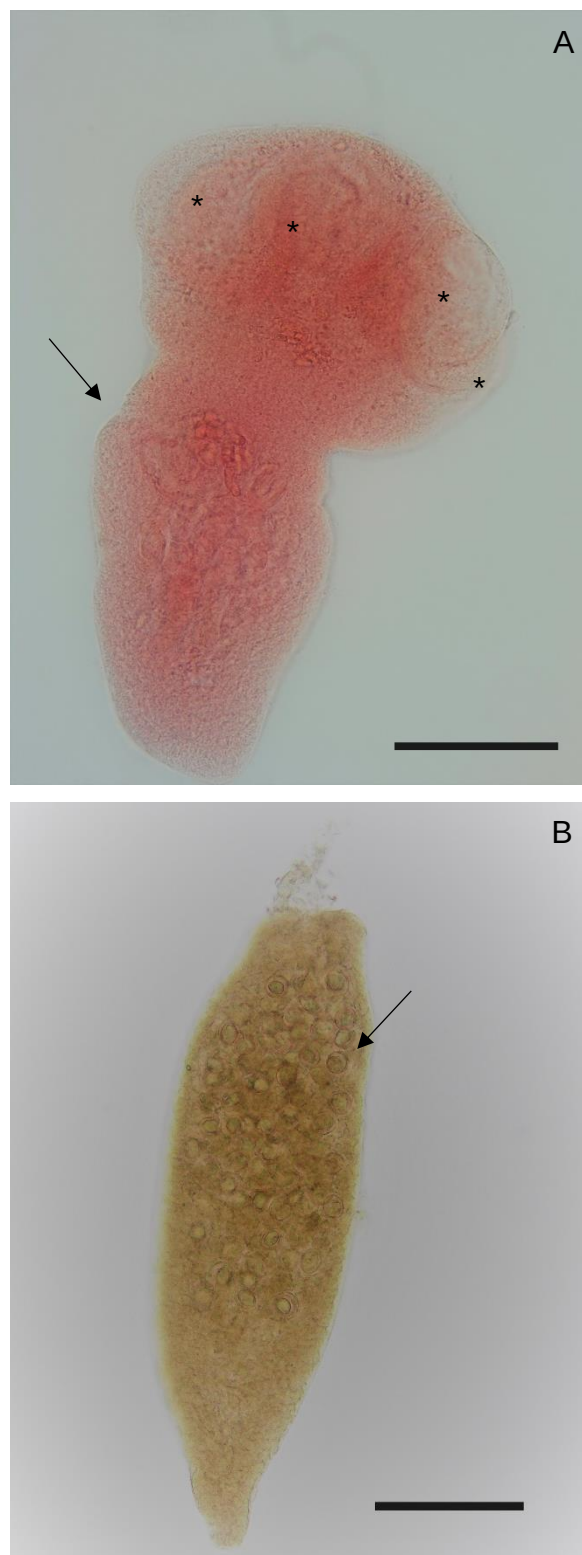


Figura 18A: *Pritchardia boliviensis*. **A:** Escólex com quatro ventosas, proglóte madura **B:** Proglóte gravídica, vista lateral, seta indicando ganchos embrionários da cápsula do ovo no útero de proglotídeo gravídico. Microscopia de luz.

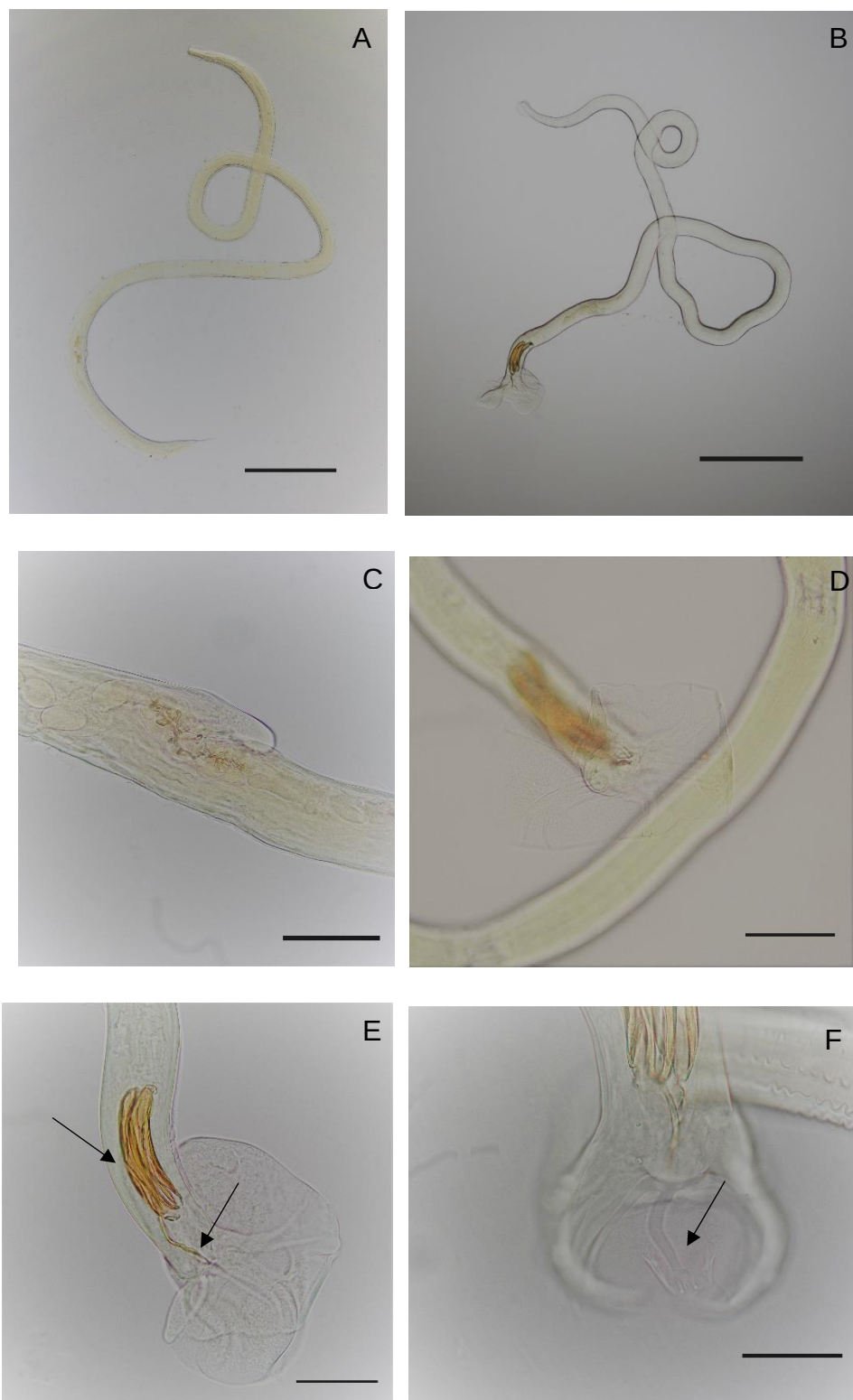


Figura 19A: *Travassostrongylus sextus*. **A:** Fêmea, vista lateral. **B:** Macho, vista lateral. **C:** Fêmea, vista lateral, vulva. **D:** Macho, vista ventral, bolsa copuladora. **E:** Macho, vista lateral, setas indicando espículos e gubernáculo. **F:** Macho, vista ventral, raio dorsal. Microscopia de luz.

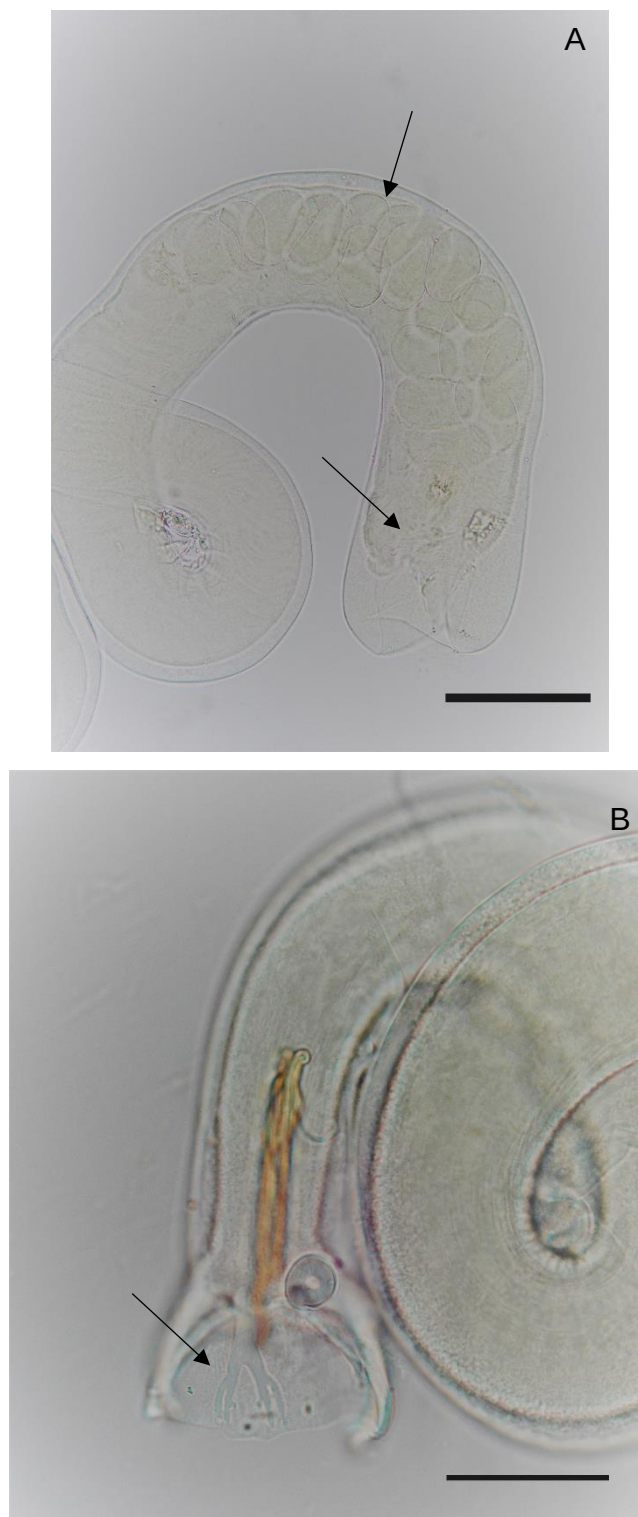


Figura 20A: *Trichohelix tuberculata*. **A:** Fêmea, posterior, vista lateral, setas indicando ovos e vulva. **B:** Macho, posterior, vista ventral, raio dorsal. Microscopia de luz.

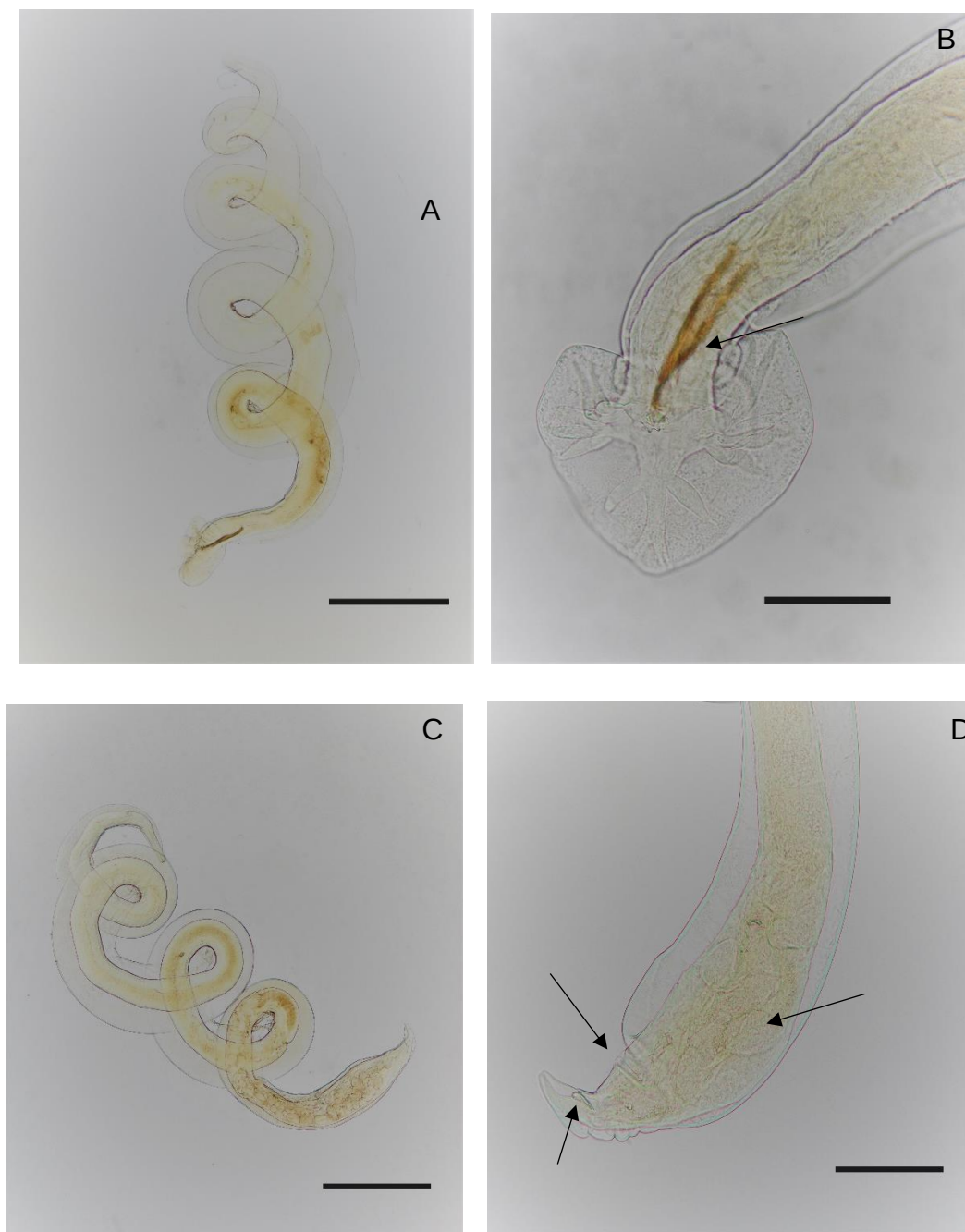


Figura 21A: *Viannaia hamata*. **A:** Macho, vista lateral. **B:** Macho, posterior, vista ventral, bolsa copuladora e espículos. **C:** Fêmea, vista lateral. **D:** Fêmea, posterior, vista lateral, setas indicando ovos, vulva e ânus. Microscopia de luz.

APÊNDICE C. Resultados das análises estatísticas realizadas no programa Graph-PadPrism 7.04, com P ajustado a 0.05 e programa R.

Tabela 01. Resultados das análises estatísticas realizadas nos roedores *Akodon montensis*, *Mus musculus* e *Oligoryzomys nigripes*, capturados em cinco fragmentos de Mata Atlântica na região Oeste do Estado do Paraná, Brasil.

Análise	Hospedeiro	Teste	r _s	P
Interação do sexo do hospedeiro x Prevalência parasitária	<i>Akodon montensis</i>	Exato de Fisher	0	0
Interação do sexo do hospedeiro x Prevalência parasitária	<i>Mus musculus</i>	Exato de Fisher	0.6667	1.0000
Intensidade parasitária total x Sexo	<i>A. montensis</i>	Mann-Whitney	198.0	0.9892
Intensidade parasitária total x Sexo	<i>M. musculus</i>	Mann-Whitney	0.1335	0.1510
Intensidade parasitária x Paisagem	<i>A. montensis</i>	Mann-Whitney	110.0	0.0639
Índice de condição corporal x Intensidade parasitária total	<i>A. montensis</i>	Coeficiente de Correlação de Spearman	-0.1231	0.4744
Índice de condição corporal x Intensidade parasitária total	<i>M. musculus</i>	Coeficiente de Correlação de Spearman	0.01476	0.9567
Índice de condição corporal x Intensidade parasitária por espécie de helminto		Coeficiente de Correlação de Spearman		
	<i>A. montensis</i>	<i>Protospirura numidica criceticola</i> Coeficiente de Correlação de Spearman	0.01718	0.9208
	<i>A. montensis</i>	<i>Stilestrongylus graciellae</i> Coeficiente de Correlação de Spearman	-0.09819	0.5467
	<i>A. montensis</i>	<i>Stilestrongylus eta</i> Coeficiente de Correlação de Spearman	-0.1472	0.3918
	<i>A. montensis</i>	<i>Rodentolepis akodontis</i> Coeficiente de Correlação de Spearman	-0.2010	0.2399
	<i>A. montensis</i>	<i>Angiostrongylus</i> sp. Coeficiente de Correlação de Spearman	-0.04068	0.8138

<i>A. montensis</i>	<i>Trichuris novanae</i>	Coeficiente de Correlação de Spearman	0.4773	0.0032
<i>A. montensis</i>	<i>Syphacia alata</i>	Coeficiente de Correlação de Spearman	-0.2114	0.2157
<i>A. montensis</i>	<i>Trichofreitasia lenti</i>	Coeficiente de Correlação de Spearman	0.4153	0.0118
<i>A. montensis</i>	<i>Stilestrongylus aculeata</i>	Coeficiente de Correlação de Spearman	0.2572	0.1299
<i>A. montensis</i>	Pentastomida gen. sp. (Ninfa)	Coeficiente de Correlação de Spearman	0.1051	0.5420
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	<i>T. lenti</i>	Coeficiente de Correlação de Spearman	0.2236	0.7833
<i>O. nigripes</i>	<i>Stilestrongylus franciscanus</i>	Coeficiente de Correlação de Spearman	0.2236	0.7833
<i>M. musculus</i>	<i>S. aculeata</i>	Coeficiente de Correlação de Spearman	0.09411	0.7288
<i>M. musculus</i>	<i>R. akodontis</i>	Coeficiente de Correlação de Spearman	0.0000	1.0000
<i>M. musculus</i>	<i>Syphacia criceti</i>	Coeficiente de Correlação de Spearman	-0.1767	0.5127
<i>M. musculus</i>	<i>Syphacia evaginta</i>	Coeficiente de Correlação de Spearman	0.02211	0.9329

Tabela 2. Resultados das análises estatísticas realizadas no marsupial *Marmosa paraguayana*, capturados em cinco pequenos fragmentos de Mata Atlântica na região Oeste do Estado do Paraná, Brasil.

Análise	Teste	r _s	P
Interação do sexo do hospedeiro x Prevalência parasitária	Exato de Fisher	2.584	0.0294
Intensidade parasitária total x Sexo	Mann-Whitney	17.50	0.1305
Intensidade parasitária x Paisagem	Mann-Whitney	31.50	0.7690
Índice de condição corporal x Intensidade parasitária total	Coeficiente de Correlação de Spearman	0.2898	0.2948
Índice de condição corporal x Intensidade parasitária por espécie de helminto	Coeficiente de Correlação de Spearman		
<i>Graciloxyris agilis</i>		0.08659	0.7590
<i>Viannaia hamata</i>		0.4511	0.0914
<i>Travassostrongylus sextus</i>		0.4118	0.1273
<i>Pricthardia boliviensis</i>		0.1237	0.6605
<i>Oncicola luehei</i>		0.3081	0.3750

Tabela 3. Resultados das análises estatísticas realizadas em pequenos mamíferos, capturados em cinco pequenos fragmentos de Mata Atlântica na região Oeste do Estado do Paraná, Brasil.

Análise	Hospedeiro			
	<i>Akodon montensis</i>	<i>Mus musculus</i>	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	<i>Marmosa paraguayana</i>
Riqueza parasitária total	10	4	2	5
Riqueza parasitária média	2,775	1,8	0,6	1,352
Índice de Jaccard				
Similaridade entre a helmintofauna		0,16		-
Similaridade entre as paisagens	0,9	-	-	0,272