



**INSTITUTO
FEDERAL**

São Paulo

Campus Avaré

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO
PAULO- *CAMPUS* AVARÉ**
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

CASSIA DOS SANTOS DORNELAS ALVARES

**OCORRÊNCIA DE HELMINTOS PARASITOS EM *Amphisbaena
mertensi* DO ESTADO DE SÃO PAULO**

AVARÉ

2019

CASSIA DOS SANTOS DORNELAS ALVARES

**OCORRÊNCIA DE HELMINTOS PARASITOS EM *Amphisbaena mertensi* DO
ESTADO DE SÃO PAULO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - *Campus Avaré*, como requisito parcial à obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador(a): Prof(a).Dr(a). Tarsila Ferraz Frezza

AVARÉ

2019

Catálogo na fonte
Instituto Federal de São Paulo – *Campus Avaré*
Biblioteca *Campus Avaré*
Bibliotecária: Anna Karolina Gomes Dias - CRB-8/9563

Alvares, Cassia dos Santos Dornelas

Ocorrência de helmintos parasitos em *Amphisbaena mertensi* do Estado de São Paulo/ Cassia dos Santos Dornelas Alvares.– Avaré, 2019.
42p.

Orientadora: Profa. Dra. Tarsila Ferraz Frezza

Monografia (Graduação – Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – *Campus Avaré*, Avaré, 2019.

1. *Amphisbaena mertensi*. 2. *Maracaya*. 3. *Aplectana*. 4. São Paulo 5. Helmintos.

ANEXO IV



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus Avaré

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Campus Avaré

FOLHA DE AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

IDENTIFICAÇÃO DO(A) ALUNO(A)

Nome: Carina dos Santos Dornelas Soares
 Título: Ocorrência de Helmintos Parasitas em *Amphibia* *baixa* *muskm* ...
 Curso: Licenciatura em Ciências Biológicas

BANCA EXAMINADORA

Nome: Tatiana Ferraz Frezza
 Instituição/Departamento: IFSP - Avaré / Lic. em Ciências Biológicas
 Nota: 9,72 Julgamento: Aprovado () Reprovado
 Assinatura: [assinatura]

Nome: Levia Cristina dos Santos
 Instituição/Departamento: IFSP - Avaré / Lic. em Ciências Biológicas
 Nota: 8,96 Julgamento: Aprovado () Reprovado
 Assinatura: [assinatura]

Nome: Carla Trais Rangel e Souza
 Instituição/Departamento: IFSP - Avaré / Lic. em Ciências Biológicas
 Nota: 8,5 Julgamento: Aprovado () Reprovado
 Assinatura: [assinatura]

RESULTADO FINAL

Como parte das exigências para conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, o candidato(a)/aluno(a), em sessão pública, foi considerado aprovado pela Comissão Examinadora, com média final 9,06.

Avaré, 27 de novembro de 2019.

Dedico este trabalho a minha mãe e ao meu pai que me amam desmedidamente, essa
conquista não é só minha.

AGRADECIMENTOS

Agradeço principalmente a minha amada mãe Eliene, quero que fique bem esclarecido que EU É QUE SOU SUA FÃ, e ao meu amado pai Mauricio que me ensinou as coisas mais valiosas da minha vida. Agradeço ao meu literalmente lindo irmão Vinicius por me incentivar sempre a ser uma pessoa melhor e por sempre querer me proteger do pior. Agradeço também a minha querida tia Leca, obrigada por acreditar no meu potencial.

Agradeço a todos os meus colegas e pessoas que conheci durante a graduação, me considero uma pessoa deveras privilegiada por apenas me recordar e trazer comigo bons momentos.

Sou imensamente grata a TODOS os meus professores, tenho uma dívida eterna com todos vocês!

Deixo minha gratidão e minha admiração especial às professoras Livia e Geza, vocês são fantásticas no que fazem!

Agradeço especialmente a minha professora e orientadora Tarsila. Obrigada prof. por todo empenho e dedicação que teve a mim e a esse projeto de pesquisa. Agradeço com todo meu coração você ter me proporcionado tantas oportunidades maravilhosas!

Agradeço ao professor Reinaldo do Instituto de Biociências da UNESP-Botucatu Departamento de Parasitologia por ter me recebido em seu laboratório e por ter me dado tantas orientações valiosas acerca do presente trabalho.

Agradeço as minhas amigas de quatro patas: Sheeva e Lady, que me recebiam com muita felicidade toda vez que eu ia para casa, e que eu sentia que ficavam tristes quando eu tinha que ir embora. Queria que soubessem que estou em casa agora, e vocês estão em meu coração para toda a vida.

Agradeço a meu amigo de quatro patas Darwin que me acompanha nesses dois últimos anos, e que me ensina a cada dia uma nova lição de amor e superação.

Tenho gratidão a todos que me ajudaram de alguma forma a chegar até aqui.

“Querem que vos ensine o modo de chegar à ciência verdadeira? Aquilo que se sabe, saber que se sabe; aquilo que não se sabe, saber que não se sabe; na verdade é este o saber”

Confúcio

RESUMO

Apesar de o Brasil abrigar grande diversidade de répteis, pesquisas relacionadas à sua helmintofauna, bem como a análise da estrutura das comunidades parasitárias, ainda são escassos. Os helmintos, assim como outros parasitos, fornecem informações sobre a ecologia do hospedeiro, comportamento e suas interações tróficas. Uma vez que os complexos ciclos de vida estão integrados às teias alimentares, os parasitos podem ser valiosos indicadores das relações tróficas, da estrutura das teias alimentares e preferências alimentares do hospedeiro. Em relação à *Amphisbaena*, a literatura relacionada à sua helmintofauna é ainda mais escassa em comparação às serpentes e lagartos (Squamata), mostrando a necessidade de se desenvolver pesquisas a respeito da fauna helmintológica deste vertebrado. Assim, este trabalho teve por objetivo relatar a ocorrência de helmintos parasitos encontrados em *Amphisbaena mertensi* oriundas do Estado de São Paulo. Quatro das seis anfisbenas estudadas neste trabalho foram gentilmente cedidas por moradores da região rural de Avaré-SP. Os outros dois exemplares foram coletados no Sudeste brasileiro e faziam parte de coleções herpetológicas, as quais foram analisadas por alunos de pós-graduação do laboratório de Ecologia e Evolução do Instituto Butantan (São Paulo-SP). Os helmintos foram preparados e analisados no Laboratório de Zoologia do IFSP-Avaré e no Departamento de Parasitologia (UNESP-Botucatu), utilizando estereomicroscópios e microscópios; tiveram suas estruturas medidas (quando possível) e foram fotografados em fotomicroscópio. Foram contabilizados 36 helmintos oriundos das coleções zoológicas. Esses foram caracterizados como larvas de Nematódeo e de Acantocéfalos (encistadas), localizadas no mesentério de seus hospedeiros e, principalmente, entre a gordura abdominal e o trato digestivo. Devido à ausência de aparelho reprodutor maduro nas larvas, não foi possível inferir o sexo dos helmintos bem como identificar ordens ou famílias. Nas outras quatro anfisbenas analisadas, foram encontrados em apenas duas, helmintos parasitando o conteúdo estomacal e intestinal, totalizando 64 helmintos em uma anfisbena e 181 na outra. Dentre eles foram encontrados nematódeos adultos e formas larvais. Após o preparo, os parasitos foram fotografados, quantificados e separados entre adultos e larvas. Dos nematódeos adultos foram identificadas três espécies pertencentes à superfamília Cosmocercoidea: *Aplectana albae*, *Maracaya graciai* e *Maracaya belemensis*. Foram também recuperadas *Maracaya sp.* fêmeas, porém não identificáveis quanto a espécie.

Palavras-chave: *Amphisbaena mertensi*, *Maracaya*, *Aplectana*, São Paulo, Helmintos.

ABSTRACT

Although Brazil has a high diversity of reptiles, research related to its helminth parasites, as well as the analysis of the structure of parasitic communities, are still scarce. Helminths, as well as other parasites, provide information about host ecology, behavior, and trophic interactions. Since complex life cycles are integrated into food chain, parasites can be valuable indicators of host relationships, food structure and preferences. Regarding *Amphisbaenia*, the literature related to its parasitic fauna is even scarcer compared to snakes and lizards (Squamata), showing the need to develop research about the helminth that are parasites of this vertebrate. Thus, the present study aimed to report the occurrence of helminth parasites found in *Amphisbaena mertensi* from the State of São Paulo-Brazil. Four of the six *Amphisbaenia* studied in this paper were kindly provided by residents of rural region of Avaré-SP. The other two specimens were collected in Southeastern Brazil and were part of herpetological collections, which were analyzed by postgraduate students of the Butantan Institute's Ecology and Evolution Laboratory (São Paulo-SP-Brazil). Helminths were prepared and analyzed at the IFSP-Avaré Zoology Laboratory and the Department of Parasitology (UNESP-Botucatu) using stereomicroscopes and microscopes; their structures were measured (when possible) and were photographed in a photomicroscope. There were 36 helminths from zoological collections. These were characterized as Nematoda and Acantocephala larvae (encysted); these helminths were located in the mesentery of their hosts and, mainly, between the abdominal fat and the digestive tract. Due to the absence of mature reproductive tract in the larvae, it was not possible to infer the helminth sex and to identify orders or families. In the other four *Amphisbaenia* analyzed, only two helminths were found to parasitize stomach and intestinal contents, totaling 64 helminths in one *Amphisbaenia* and 181 in the other one. Were found adult Nematoda and larval forms. After preparation, the parasites were photographed, quantified and separated as adults and larvae. From the adult nematodes, three species belonging to the Cosmocercoidea superfamily were identified: *Aplectana albae*, *Maracaya graciai* and *Maracaya belemensis*. *Maracaya* sp. females, but was not possible to identify the specie.

Keywords: *Amphisbaena mertensi*, *Maracaya*, *Aplectana*, São Paulo, Helminths.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1 — Exemplar de <i>Amphisbaena mertensi</i> necropsiada..... | 19 |
| Figura 2 — Larvas de nematódeo encistada (L1) retiradas do cisto..... | 23 |
| Figura 3 — Larvas de Acanthocephala encistadas ou “cistacantos” (L2) coradas em carmim acético..... | 24 |
| Figura 4 — Larva de Nematódeo..... | 26 |
| Figura 5 — <i>Aplectana albae</i> fêmea, espécime recuperada do estômago e intestino das anfisbenas..... | 28 |
| Figura 6 — <i>Aplectana albae</i> macho, espécime recuperada do estômago e intestino das anfisbenas..... | 29 |
| Figura 7 — <i>Maracaya</i> sp. fêmea, espécime recuperada do estômago e intestino das anfisbenas..... | 30 |
| Figura 8 — <i>Maracaya graciai</i> macho, espécime recuperada do estômago e intestino das anfisbenas..... | 31 |
| Figura 9 — <i>Maracaya belemensis</i> macho, espécime recuperada do estômago e intestino do Exemplar 2..... | 32 |
| Figura 10 — Fotografia de microscópio estereoscópio demonstrando a cor (branca) visualizada nos nematódeos <i>in vivo</i> | 33 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----------|
| Tabela 1 — Helmintos parasitos de Amphisbaenia no Brasil..... | 16 |
| Tabela 2 — Exemplos de anfisbena e a presença ou ausência de parasitismo por helmintos..... | 21 |
| Tabela 3 — Média das medidas das Larvas de Nematódeos encistadas..... | 22 |
| Tabela 4 — Exemplos de anfisbenas e a presença ou ausência de parasitismo por helmintos..... | 25 |
| Tabela 5 — Média das medidas morfométricas (em μm) dos vermes recuperados dos Exemplos 2 e 3..... | 27 |
| Tabela 6 — Quantidade de Helmintos por hospedeiro..... | 33 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 13 |
| 1.1 Amphisbaenia: que vertebrado é esse?..... | 13 |
| 1.2 Fauna helmintológica de Amphisbaenia no Brasil..... | 15 |
| 2. OBJETIVO GERAL..... | 17 |
| 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 17 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS..... | 18 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 20 |
| 5. CONCLUSÃO..... | 36 |
| 6. REFERÊNCIAS..... | 37 |

1. INTRODUÇÃO

Apesar de o Brasil abrigar grande diversidade de répteis, pesquisas relacionadas à sua helmintofauna, bem como a análise da estrutura das comunidades parasitárias, ainda são escassos. Percebe-se, então, a importância do desenvolvimento de novos estudos sobre helmintos parasitos desses vertebrados (ROSSELLINI, 2007).

Os helmintos, assim como outros parasitos, fornecem informações sobre a ecologia do hospedeiro, comportamento e suas interações tróficas. Uma vez que os complexos ciclos de vida estão integrados às teias alimentares, os parasitos podem ser valiosos indicadores das relações tróficas, da estrutura das teias alimentares e preferências alimentares do hospedeiro (BROOKS; HOBERG, 2000). Além disso, a sistemática parasitológica possibilita, ainda, o conhecimento de novas espécies de helmintos, mesmo que por meio da taxonomia clássica, proporcionando inferências ecológicas e biológicas que possam elucidar a relação parasito-hospedeiro e ampliar o conhecimento sobre a diversidade biológica de uma determinada região (BROOKS; HOBERG, 2000). Por essa razão, estudos envolvendo a parasitologia de animais silvestres devem ser encorajados, visto que os parasitos podem servir também como importantes indicadores ambientais (BROOKS; HOBERG, 2000).

Em relação à *Amphisbaenia*, a literatura relacionada à sua helmintofauna é ainda mais escassa em comparação às serpentes e lagartos (*Squamata*) mostrando a necessidade de se desenvolver pesquisas a respeito da fauna helmintológica deste vertebrado.

1.1 *Amphisbaenia*: que vertebrado é esse?

A palavra *Amphisbaenia* é baseada nas raízes gregas “amphi” (duplo) e “baen” (caminhar) (POUGH; JANIS; HEISER, 2008). Esta palavra remete a um grupo de vertebrados popularmente conhecidos por “cobra-de-duas-cabeças” ou “cobra-cega”. Pertencem à classe *Reptilia*, ordem *Squamata*, subordem *Amphisbaenia* e estão distribuídas em 6 famílias, 19 gêneros e 180 espécies (UETZ; HOŠEK 2018), tratando-se de um grupo monofilético (KEARNEY, 2003).

Sua distribuição e biologia não são completamente conhecidas, devido ao hábito fossorial que dificulta tanto a observação como a coleta (BARROS-FILHO;

VALVERDE, 1996). De acordo com Santos (2013) faltam, também, metodologias adequadas para a coleta desses animais que são encontrados, muitas vezes, ao acaso (encontro de espécimes atropeladas em estradas ou na superfície), ou pela captura em resgate de fauna ou ainda, desenterradas por arados e tratores. Dessa forma, a distribuição desse vertebrado pode ser subestimada.

Apesar das dificuldades existentes para o estudo de *Amphisbaenia*, sabe-se que essas podem ser encontradas da Amazônia até o Rio Grande do Sul, com algumas espécies apresentando ampla área de ocorrência, do Norte ao Sudeste, por exemplo, abarcando diferentes regiões climáticas e domínios morfoclimáticos. No Brasil, há o relato da existência de três gêneros de *Amphisbaenia* (*Amphisbaena*, *Leposternon* e *Mesobaena*) e 72 espécies (COSTA; BERNILS, 2014), ou 75, se forem incluídas as subespécies (COSTA; BERNILS, 2018).

Amphisbaenia, como répteis estritamente fossoriais, são especializados para a escavação e apresentam morfologia adaptada a este hábito de vida (GANS, 1971). São caracterizados por apresentar escamas alinhadas em fileiras paralelas em volta do corpo e da cauda, formando número de anéis variável. A pele praticamente não exibe conexões com os tecidos subjacentes, exercendo função de um tubo no qual o corpo do animal desliza com liberdade para frente e para trás. Esta peculiaridade no rastejamento é auxiliada pelo diâmetro do corpo e da cauda que são semelhantes ao do meio do corpo. Tal mobilidade permite grande especialização para o hábito escavador (MAFRA, 2009). Outra característica morfológica das anfisbenas, que reforça essa especialização para a escavação, é o crânio altamente compactado sem arcos temporais, olhos reduzidos e escamas da cabeça fundidas (KEARNEY, 2003).

É no solo onde estes animais forrageiam e realizam grande parte de suas atividades metabólicas (BERNARDO-SILVA, 2006; NAVAS et al., 2004). Como característica marcante para a vida subterrânea, destaca-se a construção de seus próprios sistemas de túneis através da compressão do solo no interior das galerias, com movimentos da cabeça, sugerindo uma relação estreita com os solos (GANS, 1978).

Podem ocupar muitos ambientes, desde Florestas tropicais, subtropicais a desertos extremamente áridos. Apesar de viverem nas camadas subterrâneas do solo, algumas espécies ocasionalmente, podem ser encontradas na superfície e embaixo de objetos como pedras. A maioria das espécies é ovípara, ou seja, o desenvolvimento embrionário nessas espécies ocorrem dentro de um ovo. (POUGH et al., 2004)

A estrutura dentária das anfisbenas também é característica: estas possuem um único dente mediano na maxila superior, consistindo em uma característica exclusiva deste grupo de vertebrados. O dente mediano é parte de um conjunto dentário especializado que possibilita a esses animais o hábito alimentar predatório, capazes de dominar uma grande variedade de invertebrados e pequenos vertebrados. O dente superior ajusta-se no espaço entre dois dentes na mandíbula e forma um conjunto de pinças (GANS, 1978).

Amphisbaena mertensi Strauch, 1881, espécie estudada no presente trabalho, pode ser encontrada no Brasil nos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (GANS 1966, MONTERO 1996, MONTERO; TEROL 1999, PRAMUK; ALAMILLO 2003). Segundo Gans (1966), algumas características auxiliam na identificação desta espécie, tais como a existência de 6 a 8 poros pré-cloacais; 210 a 250 anéis corporais; 25 a 29 anéis caudais; local de autotomia nos anéis 5 a 8; 14 a 25 segmentos dorsais; 16 a 25 segmentos ventrais (ambos na porção mediana do corpo) e 17 a 65 milímetros de cauda.

1.2 Fauna Helminológica de *Amphisbaenia* no Brasil

Helmintos de anfisbenídeos incluem, na maioria das vezes, diferentes espécies de nematódeos, principalmente das famílias Cosmocercidae, Physalopteridae e Oxyuridae (ÁVILA; SILVA, 2010).

No período de 1999 a 2019, poucos são os artigos que relatam o estudo da helmintofauna de *Amphisbaenia* no Brasil. Dentre os estudos mais recentes, quatro espécies de helmintos foram encontrados parasitando *Amphisbaena ridleyi* em Fernando de Noronha: os nematódeos *Aplectana albae*, *Thelandros alvarengai*, o trematódeo *Platynosomum* sp. e o cestódeo *Oochoristica* sp. (RAMALHO et al., 2009). Em Minas Gerais foram encontrados nematódeos da espécie *Paradollfusnema amphisbaenia* parasitando estômago e intestino de *Amphisbaenia wuchereri* (FILOGONIO et al., 2013). Ainda em Minas Gerais, na cidade de Viçosa, foram encontrados cestódeos da espécie *Semenoviella amphisbaenia* parasitando o intestino delgado de *Amphisbaenia alba* (QUIRINO et al., 2018). No Ceará foram recuperados cosmocercídeos da espécie *Aplectana nordestina* parasitando o intestino grosso de *Leposternon polystegum* (AMORIM et al., 2017)

A Tabela 1 mostra os helmintos já encontrados parasitando *Amphisbaenia* no Brasil.

Tabela 1. Helmintos parasitos de *Amphisbaenia* no Brasil.

| Helminto (Filo) | Helminto (Classe) | Helminto (Família) | Helminto (Gênero e/ou espécie) | Hospedeiro | Localização no Hospedeiro | Distribuição | Referência |
|-----------------|-------------------|--|---|---|---|--|---|
| Nematoda | Sacernentea | Physalopteridae | <i>Abbreviata spiralis</i> (Schneider, 1866) Chabaud, 1956 | <i>Amphisbaena</i> sp. | Não informado | Não informado | Baker MR, 1987 |
| | | | Cosmocercidae | <i>Aplectana albae</i> Adamson e Baccam, 1988 | <i>Amphisbaena alba</i> ; <i>Amphisbaena ridleyi</i> Boulenger, 1890 | Intestino | Belém, PA; Fernando de Noronha, PE |
| | | <i>Aplectana nordestina</i> | | <i>Leposternon polystegum</i> | Intestino grosso | Brasil, CE | Amorim et al., 2017 |
| | | <i>Aplectana pusilla</i> Miranda, 1924 | | <i>Amphisbaena</i> sp. | Intestino | Brasil, BA | Baker MR, 1987; Adamson ML e Baccam D, 1988 |
| | | <i>Aplectana raillieti</i> | | <i>Amphisbaena alba</i> | Intestino | Angra dos Reis, RJ | Adamson ML e Baccam D, 1988; Ramalho et al., 2009 |
| | | <i>Aplectana unguiculata</i> (syn. <i>A. inquirenda</i>) Rudolphi, 1819 | | <i>Amphisbaena</i> sp. | Não informado | Não informado | Baker MR, 1987 |
| | | <i>Cosmocerca rara</i> Freitas e Vicente, 1966 | | <i>Leposternon microcephalum</i> Wagler, 1824 | Intestino | Rio de Janeiro, RJ | Travassos LP, 1925; Baker MR, 1987; Vicente JJ et al., 1993 |
| | | <i>Maracaya belemensis</i> Adamson e Baccam, 1988 | | <i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758 | Intestino | Belém, PA | Adamson ML e Baccam D, 1988 |
| | | Pharyngodonidae | | <i>Paradollfusnema amphisbaenia</i> | <i>Amphisbaenia wuchereri</i> | Estômago e Intestino | Brasil, MG |
| | | | <i>Parapharyngodon alvarengai</i> | <i>Amphisbaena ridleyi</i> | Intestino | Fernando de Noronha, PE; Itaguaí, RJ. | Freitas JFT, 1957; Padilha TN e Duarte MJF, 1979; Ramalho et al., 2009 |
| | | <i>Thelandros alvarengai</i> | <i>Amphisbaena ridleyi</i> | Não informado | Fernando de Noronha, PE | Ramalho et al., 2009 | |
| Plathelminthes | Cestoda | Linstowiidae | <i>Oochoristica</i> sp. | <i>Amphisbaena ridleyi</i> | Intestino | Fernando de Noronha, PE | Ramalho et al., 2009 |

| | | | | | | |
|------------------|-----------------|---|--|-------------------------------------|---|---|
| | | <i>Semenoviella amphisbaenia</i> Rudolphi, 1819 | <i>Amphisbaena alba</i> <i>Amphisbaena fuliginosa</i> Linnaeus, 1758 | Intestino delgado e Intestino | Viçosa, MG; Belém, PA; Pirassununga, SP | Quirino et al., 2018; Rego AA, 1967 |
| Trematoda | Cathaemasiidae | <i>Platynosomum</i> sp. | <i>Amphisbaena ridleyi</i> | Vesícula Biliar | Fernando de Noronha, PE | Ramalho et al., 2009 |
| | Macroderidae | <i>Pneumotrema travassosi</i> Bhalerao, 1937 | <i>Amphisbaena alba</i> | Rim, ureter, intestino | Não informado | Hughes RC et al., 1942 |
| | Brachycoeliidae | <i>Mesocoelium monas</i> (Rudolphi, 1819) Freitas, 1958 | <i>Amphisbaena sp., Amphisbaena ridleyi, Leposternon microcephalum</i> | Intestino | Brasil – PA, RO, RR; João Alfredo e Fernando de Noronha, PE; Maricá e Rio de Janeiro, RJ | Ramalho et al., 2009 |

*Adaptado de Ávila e Silva (2010).

2. OBJETIVO GERAL

Este trabalho teve como objetivo relatar a ocorrência de helmintos parasitos encontrados em *Amphisbaena mertensi* oriundas do Estado de São Paulo.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar o preparo e as análises dos helmintos doados ao projeto e recuperados de *Amphisbaena mertensi* cedidas à coleção zoológica do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Laboratório de Zoologia, do Instituto Federal de São Paulo, Câmpus Avaré (IFSP-Avaré);
- Identificar e descrever os helmintos recuperados de *Amphisbaena mertensi* e os helmintos doados ao projeto.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

- **Obtenção e manejo dos exemplares de serpentes e *Amphisbaenia*:**

Quatro das seis anfisbenas estudadas neste trabalho foram gentilmente cedidas por moradores da região rural de Avaré-SP. Esses animais foram destinados ao Laboratório de Zoologia do IFSP-Avaré, e mantidos em aquário de vidro até sua eutanásia e necropsia. Para a eutanásia desses animais foram utilizados primeiro, uma anestesia com injeção intraperitoneal de quetamina mais xilazina (1:1), seguida de injeção intracardíaca de solução de cloreto de potássio. Os outros dois exemplares foram coletados no Sudeste brasileiro e faziam parte de coleções herpetológicas, as quais foram analisadas por alunos de pós-graduação do laboratório de Ecologia e Evolução do Instituto Butantan (São Paulo-SP). Durante a dissecação dos exemplares, alguns helmintos foram recuperados, fixados e, posteriormente, cedidos ao Laboratório de Zoologia do IFSP-Avaré para análise e identificação.

- **Recuperação, fixação e preparação dos helmintos parasitos de *Amphisbaenia*:**

Das quatro anfisbenas provenientes de Avaré-SP, após a eutanásia, foi realizada a necropsia (Figura 1) no laboratório de Zoologia do IFSP-Avaré, separando os órgãos de interesse (aparelho digestório, reprodutor e excretor) em placa de Petri com solução salina 0,5% (SANTOS-RONDON, 2010). Os órgãos, a musculatura e a cavidade visceral foram analisados utilizando estereomicroscópio, buscando helmintos adultos, larvas e cistos. Os parasitos encontrados foram mortos em álcool 70% aquecidos e fixados nesta mesma solução (SANTOS-RONDON, 2010). Estes foram clarificados em solução de Lactofenol por cinco dias.

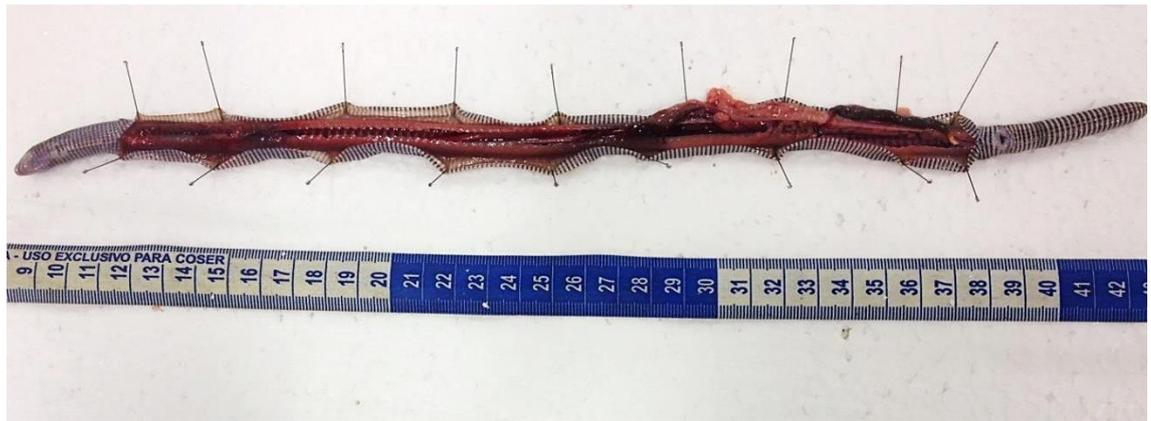


Figura 1. Exemplo de *Amphisbaena mertensi* necropsiado.

Os vermes recuperados do sistema digestório das outras duas anfisbenas coletadas por alunos de pós-graduação do laboratório de Ecologia e Evolução do Instituto Butantan (São Paulo-SP) foram cedidos ao laboratório de Zoologia do IFSP-Avaré já fixados em álcool 70%. Para a análise desses vermes, as larvas de nematódeos tiveram que ser clarificadas em fenol 90% (C₆H₅OH) durante sete dias. As larvas de Acantocephala foram coradas com carmin acético para facilitar sua identificação (TRAVASSOS, 1950). Posteriormente, foram montadas lâminas não permanentes de todos os helmintos.

- **Identificação de helmintos parasitos de Amphisbaenia:**

Para a identificação foram utilizados os trabalhos de Diaz-Ungria (1963), Adamson e Baccam (1988), Vicente et al. (1993), Rossellini (2007) Chabaud (2009). Alguns dos nematódeos foram fotografados em fotomicroscópio (ZEISS, equipado com sistema de captura de imagens Axiovision) no Laboratório de Biologia Geral do IFSP–Avaré e no Laboratório de Parasitologia do Instituto de Biociências da Unesp de Botucatu-SP, por meio de um sistema de vídeo acoplado ao computador por meio do software Qwin Lite 3.1 (Leica). As análises morfométricas, realizadas conforme proposto por Vicente et al. (1993), foram feitas por meio destes dois softwares.

- **Comitê de Ética:**

A metodologia de coleta, assim como a forma de eutanásia dos animais, foram submetidas ao Comitê de Ética em Pesquisa e Experimentação Animal (protocolo 235/2015) e ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio - e

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO -, e aprovados por estar de acordo com as normas éticas de experimentação animal.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Parte dos helmintos analisados neste trabalho foi cedida pelo Laboratório de Ecologia e Evolução do Instituto Butantan (São Paulo-SP) no ano de 2015, e a identificação desses parasitos foi o objetivo do projeto de Iniciação Científica intitulado “Identificação de Nematoda Parasitos de Serpentes e *Amphisbaena*, Coletadas no Sudeste Brasileiro” realizado nesse mesmo ano (projeto PIBIFSP).

Estes foram encontrados parasitando *Amphisbaena mertensi* adultos, machos e fêmeas. As anfisbenas, oriundas de coleções herpetológicas, foram coletadas no Sudeste Brasileiro e, posteriormente, analisadas por alunos de pós-graduação do Laboratório de Ecologia e Evolução do Instituto Butantan. Durante a dissecação dos exemplares realizada por esses alunos, os helmintos encontrados foram recuperados e fixados em álcool 70%. Ao todo, foram recuperados 36 helmintos. Não foi possível quantificar individualmente os helmintos recuperados por hospedeiro, uma vez que as amostras dos parasitos cedidas ao projeto não estavam separadas de acordo com seu respectivo hospedeiro.

Esses helmintos foram caracterizados como larvas de Nematódeo (N=7) e de Acanthocéfalos encistadas (N=29) (Figuras 2 e 3; Tabela 2). Esses helmintos estavam localizados no mesentério de seus hospedeiros e, principalmente, entre a gordura abdominal e o trato digestivo (de acordo com as informações obtidas com os alunos de pós-graduação do Laboratório de Ecologia e Evolução do Instituto Butantan). As medidas desses exemplares de *Amphisbaena mertensi* foram cedidas pelos alunos de pós-graduação do Laboratório de Ecologia e Evolução do Instituto Butantan.

Tabela 2. Exemplos de anfisbena e a presença ou ausência de parasitismo por helmintos.

| Amphisbaenia (espécie) | Estágio de desenvolvimento da Anfisbena | Sexo da Anfisbena | Comprimento total da Anfisbena (mm) (CT=CRC+CC)* | Nº de helmintos parasitas |
|---|--|--------------------------|---|----------------------------------|
| <i>Amphisbaena mertensi</i> ITS311 sem data e local da coleta | Adulto | Fêmea | CRC = - CC = - CT = - | 36 ** |
| <i>Amphisbaena mertensi</i> ITS1081 coletada em Brotas- SP em 17 de dezembro de 2002 | Adulto | Macho | CRC = 284 CC = 41,66 CT = 325,66 | |

**Comprimento Total = Comprimento Rostro Cloacal + Comprimento Caudal*

***Em ambas as anfisbenas ao todo foram recuperados 36 helmintos. Não foi possível quantificar individualmente os helmintos recuperados por hospedeiro, uma vez que as amostras dos helmintos cedidas ao projeto não estavam separadas de acordo com seu respectivo hospedeiro.*

Das larvas de Nematódeos presentes nessas anfisbenas, foram medidas as estruturas visíveis, como pode ser visto na Tabela 3. Por se tratarem de larvas, algumas estruturas ainda não estavam desenvolvidas (como as do aparelho reprodutor), impossibilitando a medição. Além disso, devido à ausência de aparelho reprodutor maduro, não foi possível inferir o sexo dos helmintos bem como a identificação de ordens ou famílias, devido à inexistência de estruturas características.

Tabela 3. Média das medidas das Larvas de Nematódeos encistadas.

| Hospedeiro | Larvas de Nematódeo encistadas (L1) | |
|---|-------------------------------------|---------|
| <i>Amphisbaena mertensi</i> Sudeste Brasileiro/ITS311/ITS1081 | Comprimento Total | 37154µm |
| | Largura | 915µm |
| | Esôfago | 2041µm |
| | Bulbo | -* |
| | Poros Excretor | 456µ |
| | Vulva | - |
| | (Extremidade anterior) | - |
| | Cauda | 202µm |
| | Espículo 1 | - |
| | Espículo 2 | - |
| | Gubernáculo | - |
| | Alça Posterior | - |
| | Alça Anterior | - |
| | Dilatação Cefálica | - |
| (Comprimento x Largura) | - | |

*- :Estruturas ausentes.

Os “cistacantos” (larvas de Acantocephala encistadas) foram identificados pela probóscide espinhosa característica, que estava dentro do cisto (Figura 3). Não foram realizadas medições neste parasito por não ser de praxe realizá-las para seus estágios larvais, pois as características morfométricas dessa fase ainda não permitem a identificação de ordens ou famílias.

Sabendo-se que a literatura sobre helmintos parasitos de *Amphisbaenia* é escassa, sobretudo em relação aos estágios larvais dos vermes, a comparação das medidas com as de helmintos já descritos pela literatura não possibilitou uma identificação mais profunda e detalhada. Por essa razão as larvas de nematódeos encontradas nesse estudo foram chamadas genericamente de larvas do tipo 1 (L1) e as larvas de Acantocephala, tipo 2 (L2).

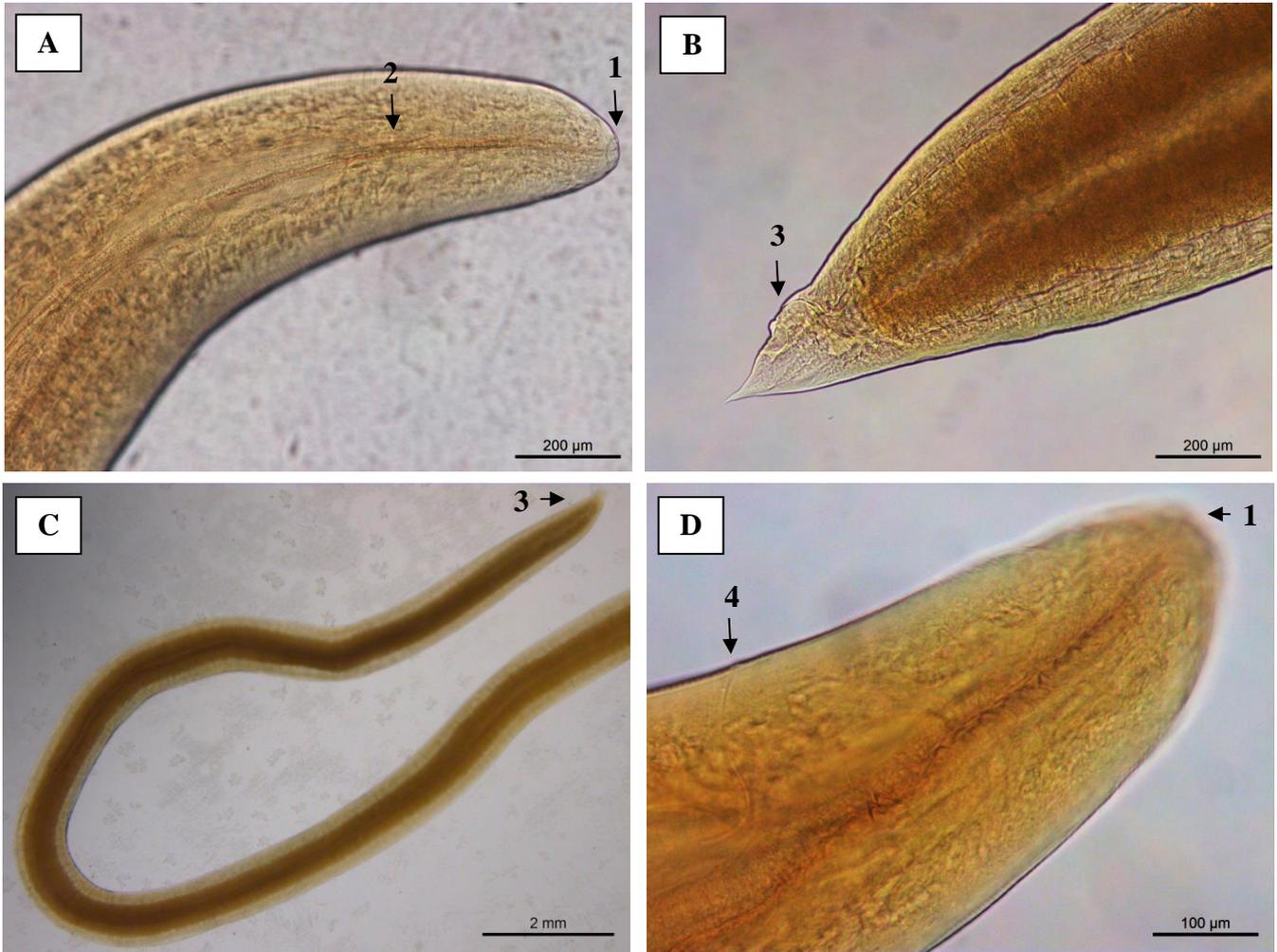


Figura 2. Larvas de nematódeo encistadas (L1) retiradas do cisto. **A**— Extremidade anterior do corpo; **B**— Extremidade posterior do corpo; **C**— Região mediana/posterior do corpo; **D**— Extremidade anterior do corpo. 1: Boca 2: Região do esôfago 3: Região do ânus 4: Região do poro excretor

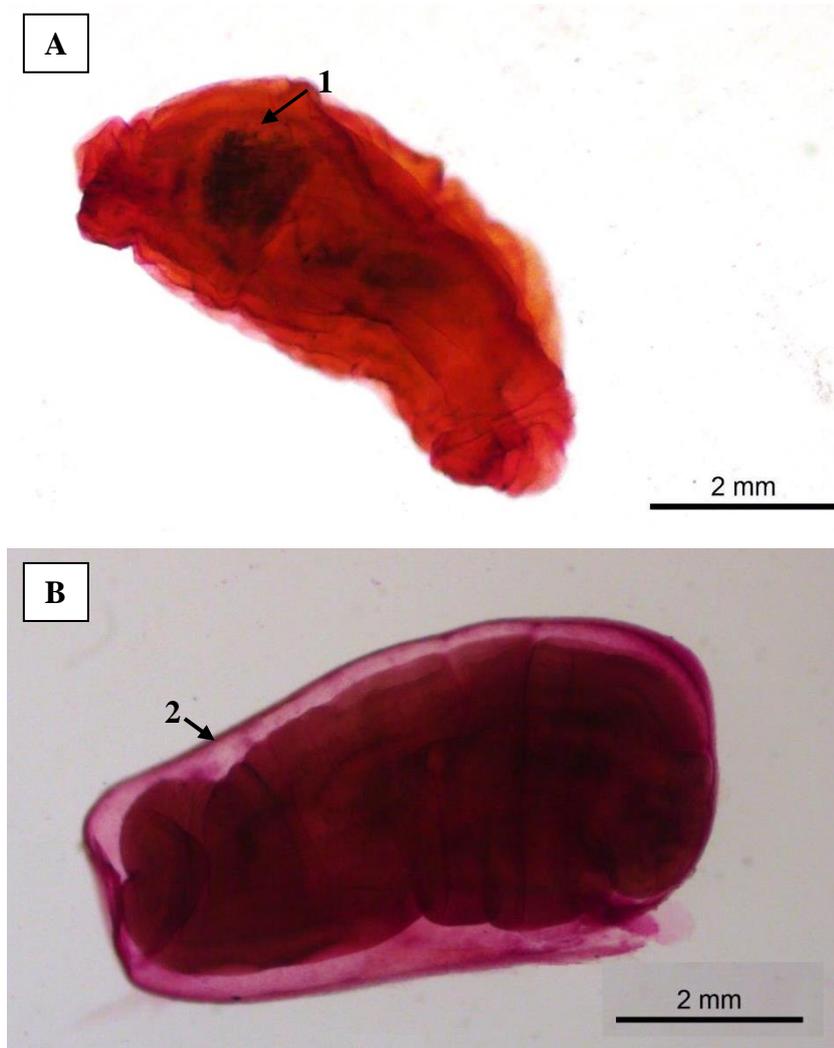


Figura 3. Larvas de Acantocephala encistadas ou “cistacantos” (L2) coradas em carmin acético. **A**— Larva sem a cutícula; **B**— Larva de Acantocephala encistada. 1: Probóscide com espinhos 2: Cutícula envolvendo o cisto.

Ainda no ano de 2015 foi realizada a necropsia e dissecação de outro exemplar macho, adulto, de *Amphisbaena mertensi* (Tabela 4) coletada no Sudoeste Paulista, no município de Avaré, cedida já morta ao Laboratório de Zoologia do IFSP-Avaré, por alunos da Instituição. Entretanto, não foram encontrados helmintos parasitando esse espécime.

Entre janeiro e novembro de 2016 foram recebidos pelo laboratório de zoologia, três exemplares vivos de *Amphisbaena mertensi* (Tabela 4). Dos exemplares analisados, uma tratava-se de fêmea adulta e os demais eram jovens, o que impossibilitou a identificação do sexo. Duas foram capturadas na região rural de Avaré-SP e uma delas na região rural de Arandu-SP, limítrofe à cidade de Avaré-SP. Dessas três, em apenas duas foram encontrados helmintos parasitando o conteúdo estomacal e intestinal, sendo recolhido um total de 64 vermes em uma anfisbena (Exemplar 2) e 181 na outra

(Exemplar 3; Tabela 4). Dentre eles foram encontrados nematódeos adultos e formas larvais (Figura 4). Após a fixação, esses vermes foram fotografados em fotomicroscópio, quantificados e separados entre adultos e formas larvais (Figura 4) para melhor identificação desses helmintos. As formas larvais, denominadas tipo 3 (L3) e adultos foram diferenciadas pela ausência de estruturas morfológicas nas formas larvais.

Tabela 4. Exemplares de anfisbenas e a presença ou ausência de parasitismo por helmintos.

| Amphisbaenia (espécie) | Estágio de desenvolvimento da Anfisbena | Sexo da Anfisbena | Comprimento total da Anfisbena (mm) (CT=CRC+CC)* | Nº de helmintos parasitas |
|--|--|--------------------------|---|--|
| <i>Amphisbaena mertensi</i> Exemplar 1 Coletada em Avaré-SP em Abril/2015 | Adulto | Macho | CRC = 355 CC = 53,15 CT = 408,15 | 0 |
| <i>Amphisbaena mertensi</i> Exemplar 2 Coletada em Avaré-SP em Março/2016 | Adulto | Fêmea | CRC = 307 CC = 12,15 CT = 319,15 | Total de 64: 57 vermes adultos e 7 larvas |
| <i>Amphisbaena mertensi</i> Exemplar 3 Coletada em Avaré-SP em Outubro/2016 | Juvenil | - | CRC = 380 CC = 15,7 CT = 395,7 | Total de 181: 97 vermes adultos e 84 larvas |
| <i>Amphisbaena mertensi</i> Exemplar 4 Coletada em Avaré-SP em Março/2016 | Juvenil | - | CRC = 245 CC = 35,8 CT = 280,8 | 0 |

* *Comprimento Total = Comprimento Rostro Cloacal + Comprimento Caudal.*

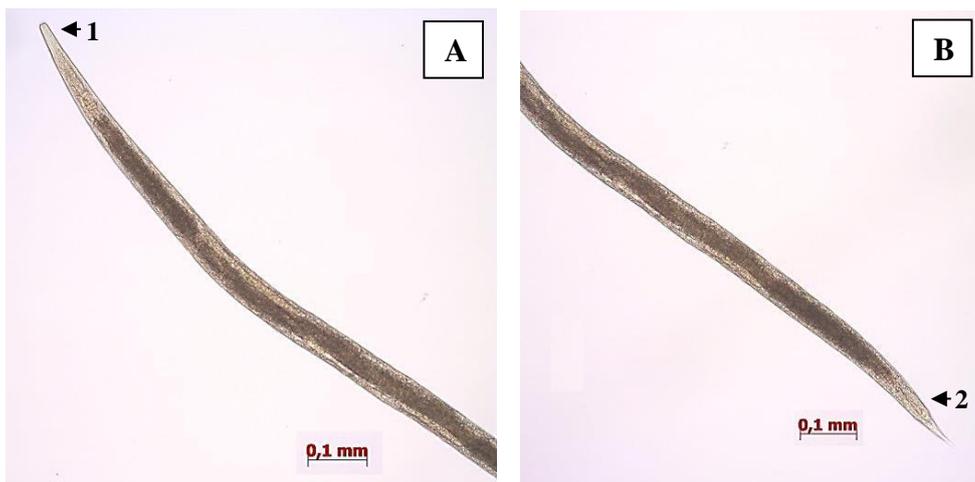


Figura 4. Larva de Nematódeo. **A**— Porção anterior do corpo do nematódeo em estágio larval; **B**— Porção posterior do corpo do nematódeo em estágio larval. 1: Região da boca 2: Região do ânus.

Dos nematódeos adultos foram identificadas três espécies pertencentes à superfamília Cosmocercoidea sendo elas: *Aplectana albae* (recuperados nos exemplares 2 e 3) *Maracaya graciai* (recuperados dos exemplares 2 e 3) e *Maracaya belemensis* (recuperados apenas do exemplar 2). Foram também recuperadas *Maracaya* sp., fêmeas, nos exemplares 2 e 3, porém não identificáveis em nível de espécie. De acordo com Diaz-Ungria (1963), Adamson e Baccam (1988) e Gomez et al., 2017 o formato da cauda, do poro excretor e tamanho do espículo, presença de gubernáculo, tamanho das papilas, diâmetro do corpo, formato e tamanho da vulva, ovos e boca são características que permitem a identificação deste gênero e espécies (Figuras 5, 6, 7, 8, 9 e Tabela 5). Além desses autores, Vicente et al. (1993) descreve os membros do gênero *Aplectana* como nematóides pequenos, fusiformes e de cor branca, bem como se vê na Figura 10.

Tabela 5. Média das medidas morfométricas (em μm) dos vermes recuperados dos Exemplares 2 e 3.

| | <i>Aplectana albae</i> Fêmea ♀ | <i>Aplectana albae</i> Macho ♂ | <i>Maracaya sp.</i> Fêmea ♀ | <i>Maracaya belemensis</i> Macho ♂ | <i>Maracaya graciai</i> Macho ♂ |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Comprimento Total (mm)* | 2,68 | 2,33 | 2,15 | 2,01 | 1,92 |
| Largura Máxima | 226 | 206 | 166 | 162 | 120 |
| Esôfago + Bulbo | 621 | 605 | 561 | 538 | 465 |
| Bulbo | Comprimento | 132 | 123 | 87 | 78 |
| | Largura | 128 | 113 | 86 | 76 |
| Poros Excretor | 507 | 487 | 535 | 527 | 450 |
| Cauda | 146 | 132 | 121 | 143 | 118 |
| Espículos | – | 60 | – | 113 | 58 |
| Gubernáculo | – | 39 | – | 42 | 33 |
| Vulva | 928 | – | 627 | – | – |
| Ovos | Comprimento | 94 | – | 145 | – |
| | Largura | 54 | – | 100 | – |

*Apenas as medidas de Comprimento Total estão em mm

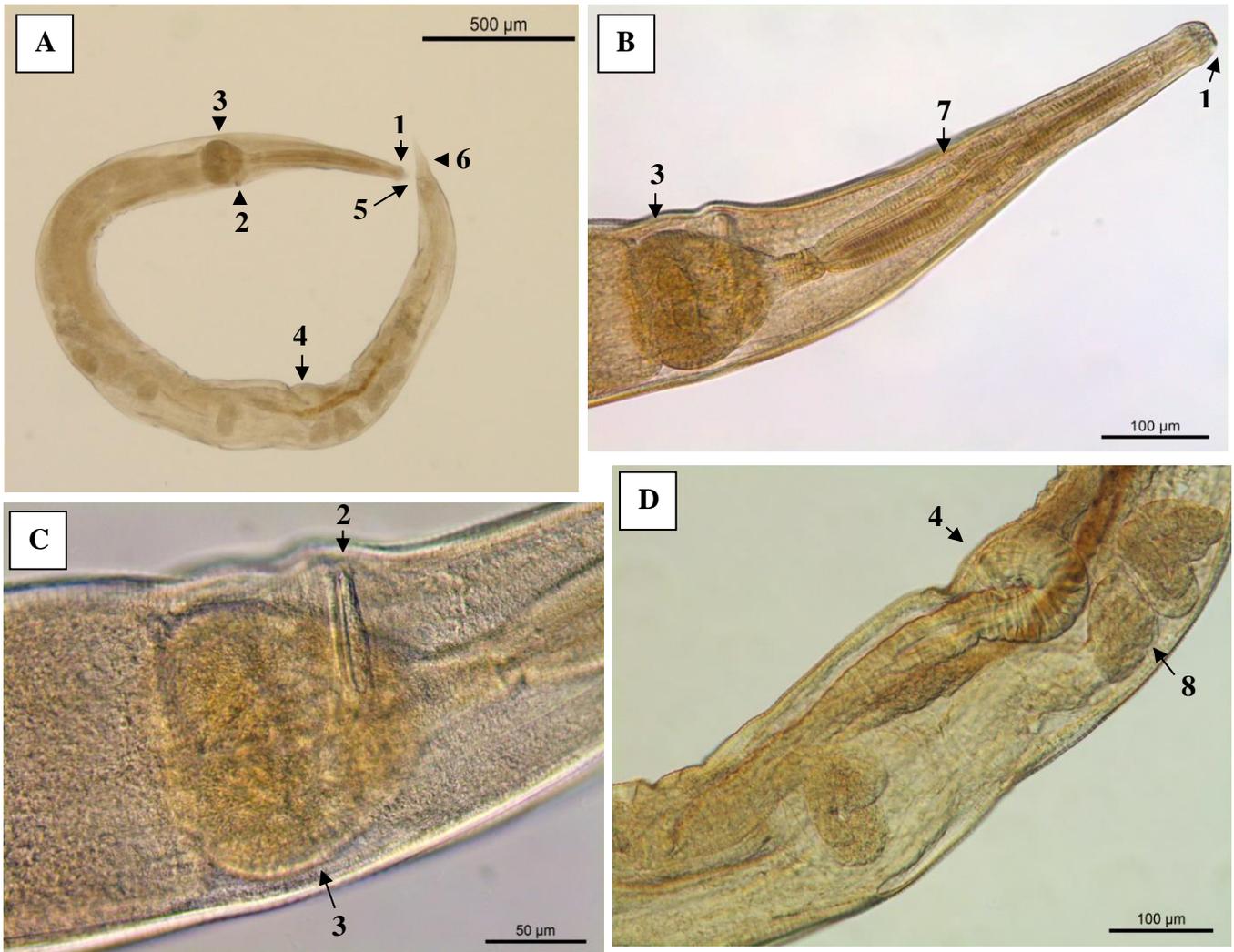


Figura 5. *Aplectana albae* fêmea, espécime recuperada do estômago e intestino das anfisbenas. **A— Corpo inteiro de um espécime de *Aplectana albae* fêmea; B— Extremidade anterior do corpo; C— Região do bulbo esofágico; D— Região mediana do corpo.** 1- Região da boca; 2- Região do poro excretor; 3- Bulbo esofágico; 4- Região da vulva; 5- Ânus; 6- Cauda; 7- Esôfago; 8- Ovos.

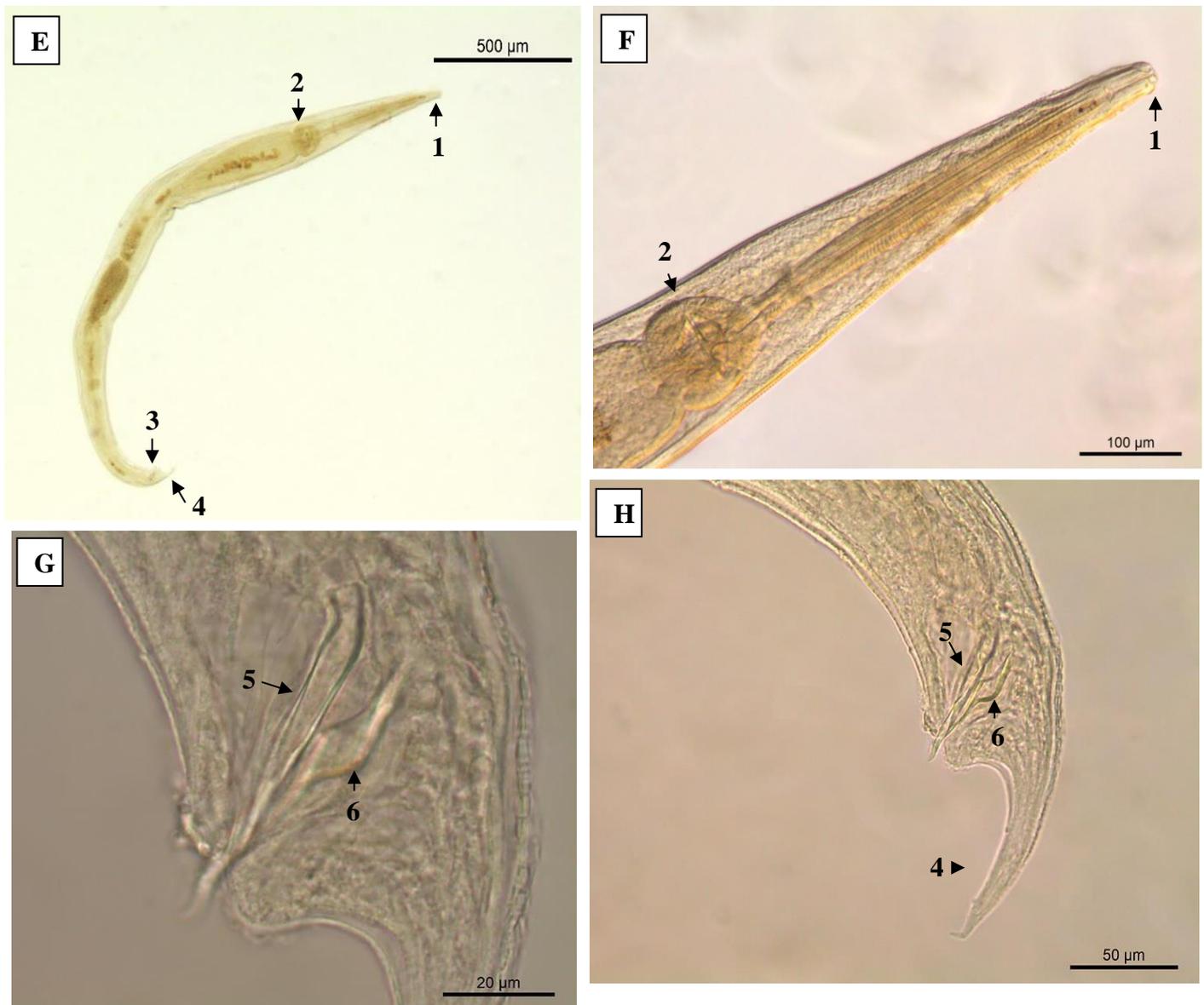


Figura 6. *Aplectana albae* macho, espécime recuperada do estômago e intestino das anfisbenas. **E**— **Corpo inteiro de um espécime de *Aplectana albae* macho;** **F**— **Extremidade anterior do corpo;** **G**— **Região do ânus, espículos e gubernáculo;** **H**— **Extremidade posterior do corpo.** 1- Boca; 2- Bulbo; 3- Região do ânus; 4- Cauda; 5- Espículo; 6- Gubernáculo.



Figura 7. *Maracaya* sp. fêmea, espécime recuperada do estômago e intestino das anfisbenas. **I**— Corpo inteiro de um espécime de *Maracaya* sp. fêmea; **J**— Porção mediana do corpo; **K**— Extremidade anterior do corpo 1- Boca; 2- Bulbo esofágico; 3- Ovos; 4- Cauda.

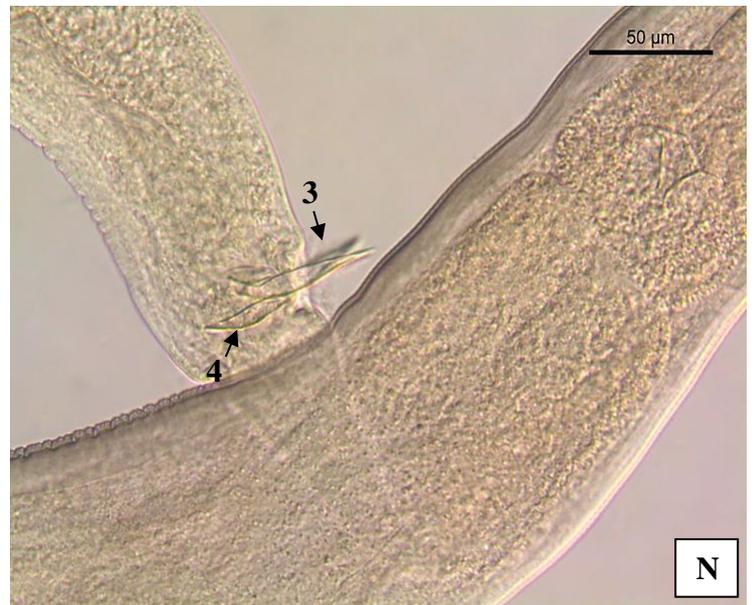
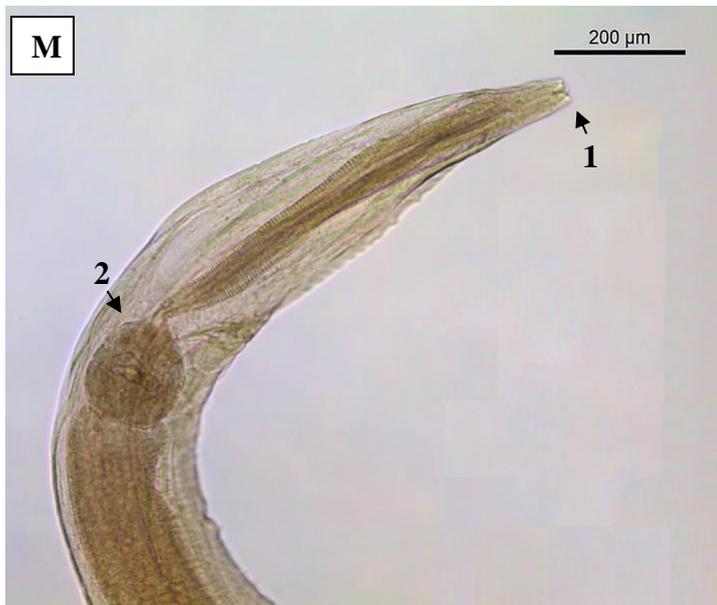
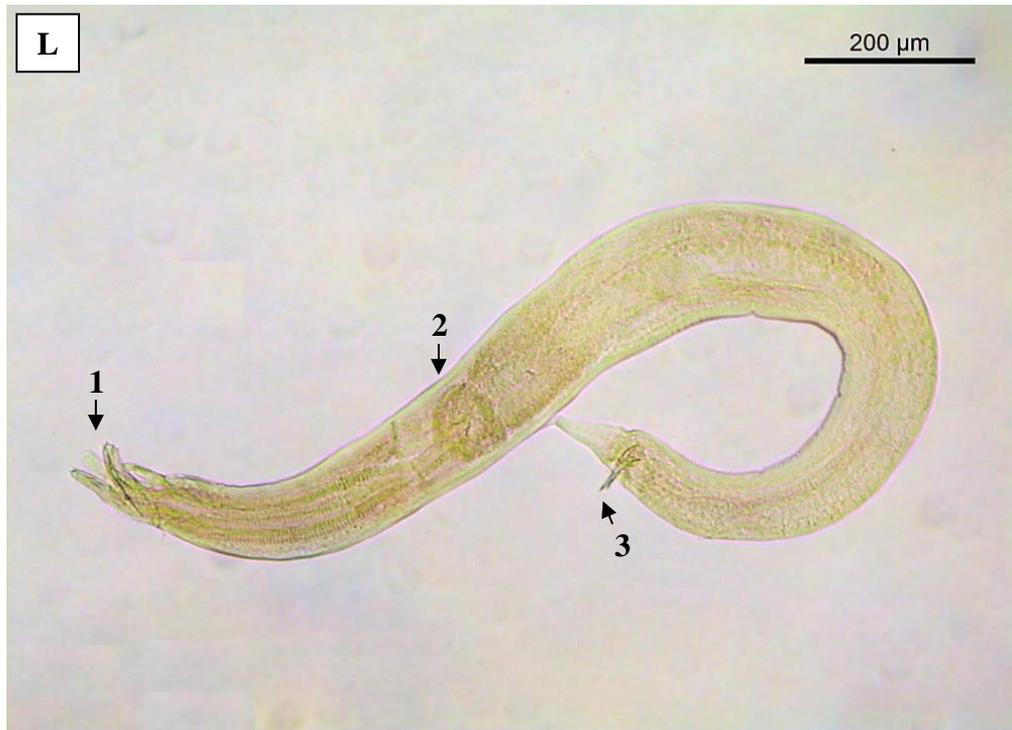


Figura 8. *Maracaya graciai* macho, espécime recuperada do estômago e intestino das anfisbenas. L— **Corpo inteiro de um espécime de *Maracaya graciai* macho.** M— **Extremidade anterior do corpo;** N— **Extremidade posterior e região mediana do corpo.** 1- Boca; 2- Bulbo esofágico; 3- Espículos; 4- Gubernáculo.



Figura 9. *Maracaya belemensis* macho, espécime recuperada do estômago e intestino do Exemplar 2. **O**— **Corpo inteiro de um espécime de *Maracaya belemensis* macho.** **P**— **Extremidade anterior do corpo.** **Q**— **Extremidade posterior do corpo.** 1- Boca; 2- Bulbo esofágico; 3- Espículos; 4- Cauda; 5- Região do poro excretor.

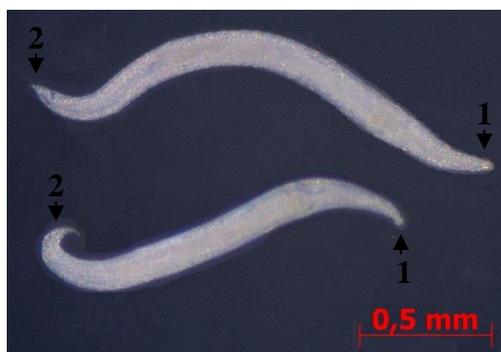


Figura 10. Fotografia de microscópio estereoscópio demonstrando a cor (branca) visualizada nos nematódeos *in vivo* **1**- Região da extremidade anterior do corpo; **2**- Região da extremidade posterior do corpo.

A Tabela 6, mostra que a maioria dos vermes pertenciam ao gênero *Aplectana* (n=114 helmintos, 74,02%).

Tabela 6. Quantidade de Helmintos por hospedeiro.

| Espécie | Sexo | Exemplar 2 | Exemplar 3 |
|----------------------------|----------|------------|------------|
| <i>Aplectana albae</i> | Machos ♂ | 13 | 39 |
| | Fêmeas ♀ | 25 | 37 |
| <i>Maracaya sp.</i> | Fêmeas ♀ | 10 | 11 |
| <i>Maracaya graciai</i> | Machos ♂ | 5 | 10 |
| <i>Maracaya belemensis</i> | Machos ♂ | 4 | — |
| Larvas | | 7 | 84 |
| Total | | 64 | 181 |

De acordo com Anderson, 2000 as famílias de nematódeos que compõem a superfamília Cosmoceroidea têm ciclo de vida monoxênico, ou seja, em seu ciclo biológico (reprodução e desenvolvimento) o parasito só utiliza um hospedeiro (o hospedeiro definitivo).

Aplectana albae

Filo: Nematoda

Classe: Secernentea

Ordem: Ascaridida

Superfamília: Cosmoceroidea

Família: Cosmocercidae Travassos, 1925

Gênero: *Aplectana* Railliet e Henry, 1916

Espécie: *Aplectana albae*, Adamson e Baccam 1988

As espécies de *Aplectana* são pequenos parasitas nematóides de anfíbios, peixes e répteis (VICENTE et al., 1993; OGBEIBU et al., 2014) de cor branca com dimorfismo sexual, boca com três lábios, poro excretor pré-bulbar, machos com duas espículas e presença ou ausência de um gubernáculo e sem rosetas ou plectanas na extremidade posterior, fêmeas com numerosos ovos de casca fina no útero e dois ovários anteriores à vulva (GIBBONS, 2010, TRAVASSOS 1931, YORKE; MAPLESTONE 1969, BAKER 1980, 1987; VICENTE et al., 1993); de acordo com Anderson (2000), assim como os outros membros da família Cosmocercidae as espécies do gênero *Aplectana* são ovíparas.

O gênero do cosmocerídeo *Aplectana* Railliet e Henry 1916 compreende 52 espécies (BURSEY et al., 2012; SOU; NANDI, 2015); 41 dessas são conhecidas por parasitar anuros (BURSEY et al., 2011; SOU et al., 2014; SOU; NANDI, 2015), uma por parasitar cecílias, uma por parasitar salamandras e nove por parasitar espécies da ordem Squamata (RAMALLO et al., 2008; BURSEY et al., 2011; FALCON-ORDAZ, et al., 2014; SOU; NANDI, 2015; AMORIM et al., 2017). No Brasil, são conhecidas 14 espécies de *Aplectana*: *Aplectana albae* Adamson e Baccam, 1988, *Aplectana crossodactyli* Baker, 1980, *Aplectana crucifer* Travassos, 1925, *Aplectana delirae* (FABIO, 1971) Baker, 1980, *Aplectana lopesi* Silva, 1955, *Aplectana membranosa* (SCHNEIDER, 1866) Miranda, 1924, *Aplectana meridionalis* Lent e Freitas, 1948, *Aplectana micropenis* Travassos, 1925, *Aplectana nordestina* Amorim et al., 2017, *Aplectana papillifera* (ARAUJO, 1977) Baker, 1980, *Aplectana pusilla* Miranda, 1924, *Aplectana raillieti* Travassos, 1925, *Aplectana rysavyi* Barus e Otero, 1969, e *Aplectana vellardi* Travassos, 1926 (ÁVILA; SILVA, 2010; BURSEY et al., 2011; CAMPIÃO et al., 2014; AMORIM et al., 2017).

Apesar de anfisbenídeos compreenderem cerca de 180 espécies (UETZ; HOSEK, 2018), até recentemente apenas oito espécies tiveram pesquisadas sua helmintofauna: *Amphisbaena alba*, *Amphisbaena bolivica*, *Amphisbaena fuliginosa*, *Amphisbaena ridleyi*, *Leposternon microcephalum*, *Leposternon wuchereri* e *Leposternon polystegum* na região Neotropical e *Blanus strauchi* na região do Mediterrâneo) (RAMALLO et al., 2008; RAMALHO et al., 2009; ÁVILA; SILVA, 2010; DUSEN et al., 2010; FILOGONIO et al., 2013; RIBEIRO et al., 2011; AMORIM et al., 2014; 2017). Os anfisbenídeos podem ser hospedeiros importantes para espécies de *Aplectana*, já que cinco das nove espécies relatadas em Squamata infectam esse grupo (RAMALLO et al., 2008). A descoberta de um novo hospedeiro para este gênero

sugere uma diversidade de hospedeiros subestimada, mas acrescenta para o conhecimento das relações parasita-hospedeiro. No entanto, as relações dinâmicas ecológicas e evolutivas desta e de outras espécies devem ser mais bem investigadas.

A única informação sobre um ciclo de vida de qualquer *Aplectana* spp. foi fornecido por Chabaud e Brygoo (1958a, 1958b) que descobriram que os juvenis infectantes de *Aplectana courdurieri* não conseguiram penetrar a pele do sapo semiaquático *Rana mascareniensis* quando colocados em água. No entanto, os nematoides juvenis foram ingeridos por girinos e desenvolvidos neles, e alguns juvenis do terceiro estágio deixaram o intestino e foram encontrados em vários tecidos como fígado e coração destes girinos. Os autores relataram que vermes adquiridos por girinos poderiam persistir através da metamorfose de anuros, ou então, até rãs adultas poderiam adquirir infecções quando se alimentavam de girinos infectados. No entanto, os autores não coletaram dados de campo para corroborar suas infecções laboratoriais. Desde então, um considerável número de *Aplectana* spp. foi descrito a partir de anfíbios terrestres e lagartos que não se alimentam de girinos, sugerindo que alguns *Aplectana* spp. podem ter ciclos de vida terrestres como outros nematoides cosmocercídeos de anfíbios e répteis (ANDERSON 2000; BURSEY et al., 2006).

Maracaya belemensis* e *Maracaya graciai

Filo: Nematoda

Classe: Secernentea

Ordem: Ascaridida

Superfamília: Cosmocercoidea

Família: Cosmocercidae Travassos, 1925

Gênero: *Maracaya* Diaz-Ungria, 1963

Espécies: *Maracaya belemensis*, Adamson e Baccam 1988

Maracaya graciai, Diaz-Ungria, 1963

As informações sobre *Maracaya* na literatura são ainda mais escassas em comparação à *Aplectana*. De acordo com Bouamer e Morand (2006), o gênero é composto por quatro espécies: *Maracaya graciai* Diaz-Ungria, 1963, *Maracaya pusilla* Miranda, 1924, *Maracaya belemensis* Adamson e Baccam, 1988 e *Maracaya africana* Bouamer e Morand, 2006. As três primeiras espécies foram relatadas parasitando o intestino de *Amphisbaena* na América do Sul (Venezuela e Brasil) e *Maracaya africana*

no intestino de *Chamaeleo inturensis* (SCHMIDT, 1919) no Congo, África. No Brasil, duas espécies foram encontradas: *Maracaya belemensis* infectando o intestino de *Amphisbaena alba* Linnaeus, 1758, em Belém, Pará; e *Maracaya pusilla* parasitando o intestino de *Amphisbaena* sp. na Bahia (ADAMSON; BACCAM, 1988; ÁVILA, 2009; ÁVILA; SILVA, 2010; BOUAMER; MORAND, 2006; VICENTE et al., 1993).

Maracaya pusilla, apesar de ter sido transferida de *Aplectana pusilla* para *Maracaya* por Adamson e Baccam (1988), assim como o gênero *Maracaya* sp. transferido da família Atractidae para Cosmocercidae, com base na disposição das papilas caudais e na forma do poro excretor, Ramallo et al. (2008) em seu trabalho utilizaram antiga classificação. Porém vale ressaltar que no presente trabalho consideramos a classificação proposta por Adamson e Baccam (1988) para o gênero *Maracaya* por ser mais usual. O ciclo biológico do gênero *Maracaya* ainda não foi completamente elucidado.

5. CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento deste trabalho foi possível relatar a ocorrência de helmintos parasitando *Amphisbaena mertensi* no Estado de São Paulo. Dessa forma, foi relatada a ocorrência de larvas de nematódeos e Acanthocephala encistadas, bem como larvas e adultos dos Nematoda *Aplectana albae*, *Aplectana* sp., *Maracaya belemensis*, *Maracaya graciai* e *Maracaya* sp. Este é o primeiro trabalho que relata a ocorrência de parasitismo por esses nematódeos na espécie *Amphisbaena mertensi* no Estado de São Paulo e também o primeiro trabalho que relata a ocorrência de cistacantos nesta espécie e localidade. Considerando o pequeno número de indivíduos analisados, percebe-se a necessidade de encorajar pesquisas a respeito da fauna parasitológica dessa espécie, bem como de elucidar a relação parasito-hospedeiro.

6. REFERÊNCIAS

- ADAMSON, M. L.; BACCAM, D. Systematic revision of the Atractidae *sensu* Chabaud (1978) (Nematoda; Cosmocercoidae): *Maracaya belemensis* n. sp. and *Aplectana albae* n. sp. from *Amphisbaena alba* in Brazil. **Canadian Journal of Zoology** 66: 1857- 1864. 1988.
- AMORIM, D. M.; OLIVEIRA, R. H.; FERREIRA-SILVA, C.; ÁVILA, R. W. *Leposternon polystegum*. Endoparasites. **Herpetological Review**, 45, 697p. 2014.
- AMORIM, D. M.; SILVA, L. A. F.; MORAIS, D. H.; SILVA, R. J.; ÁVILA, R. W. *Aplectana nordestina* n. sp. (Nematoda: Cosmocercidae) parasitizing *Leposternon polystegum* (Squamata: Amphisbaenidae) from Northeastern, Brazil 2017. **Zootaxa**. 83–88p.
- ANDERSON, R. C. **Nematode parasites of vertebrates. Their development and transmission**, 2nd edition, CAB International, Wallingford, 2000, 650 pp.
- ARAÚJO, P. Uma nova espécie do gênero *Neyaplectana* (Nematoda: Subuluroidea: Cosmocercidae) encontrada em ofídios. **Memórias, Brasil, São Paulo, Instituto Butantan** 40/41: 259-264 1977.
- ÁVILA, R.W.; SILVA, R.J. Checklist of helminths from lizards and amphisbaenians (Reptilia, Squamata) of South America. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, 16, 543–572. 2010.
- ÁVILA, R. W. Padrões de infecção por helmintos em comunidades de lagartos do Brasil Central, Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 220 pp. 2009.
- BAKER, M. R. Revision of old world species of the genus *Aplectana* Railliet e Henry, 1916 (Nematoda: Cosmocercidae). **Bulletin du Museum National d’Histoire Naturelle**, 4, 955–998 p. 1980.
- BAKER, M. R. Synopsis of the Nematoda parasitic in amphibians and reptiles. Memorial University of Newfoundland **Occasional Papers in Biology**, St. Johns, Newfoundland, Canada No. 11 1987.
- BERNARDO-SILVA, J. S.; VON-MÜHLEN, E. M.; DI-BERNARDO, M.; KETTERL, J. Feeding ecology in the small neotropical amphisbaenid *Amphisbaena munoai* (Amphisbaenidae) in southern Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 96, n. 4, p. 487-489, 2006.
- BARROS-FILHO, J. D.; VALVERDE, M. C. C. Notas sobre os *Amphisbaenia* (Reptilia, Squamata) da Microrregião de Feira de Santana, Estado da Bahia, Brasil. **Sitientibus** 14: 57-68p. 1996.

- BOUAMER S, MORAND S. A new nematode (Nematoda: Cosmocercidae) from the lizard, *Chamaeleo inturensis* (Squamata: Chamaeleonidae) from the Democratic Republic of Congo. **Journal of Parasitology** 92(2): 346-349p.2006.
- BROOKS, D. R.; HOBERG, E. P. Triage for the biosphere: The need and rationale for taxonomic inventories and phylogenetic studies of parasites. **Comparative Parasitology**, v. 68, n. 1, p. 1-25, 2000.
- BURSEY, C. R.; GOLDBERG, S. R.; TELFORD JR., S. R. New species of Aplectana (Nematoda: Cosmocercidae) and *Mesocoelium monas* (Digenea: Brachycoeliidae) in *Lepidophyma flavimaculatum* (Squamata: Xantusiidae) from Costa Rica. **Caribbean Journal of Science** 42: 164-170p. 2006
- BURSEY, C. R.; GOLDBERG, S. R.; KRAUS, F. New genus of Cosmocercidae (Nematoda) and other helminths in *Hylarana volkerjane* (Anura: Ranidae) from Papua New Guinea. **Journal of Parasitology**, 98 (4), p. 791–794. 2012.
- BURSEY, C. R.; GOLDBERG, S. R.; KRAUS, F. New species of Aplectana (Nematoda: Cosmocercidae) in *Sphenomorphus pratti* from Papua New Guinea. **Journal of Parasitology**, 97, 654–660, 2011.
- CAMPIÃO, K. M.; MORAIS, D. H.; DIAS, O. T.; AGUIAR, A.; TOLEDO, G.; TAVARES, L. E. R. ; DA SILVA, R. J. Checklist of helminth parasites of amphibians from South America. **Zootaxa**, 3843 (1), 2014, 1–93.
- CHABAUD, A. G. Spirurida: Camallanoidea, Dracunculoidea, Gnathostomatoidea, Physalopteroidea, Rictularoidea e Thelazioidea. In: Anderson RC, Chabaud AG, Willmott S, **Keys to the nematode parasites of vertebrates**, Archival Volume, CAB International, Wallingford (UK), 2009, p. 334-360.
- CHABAUD, A. G.; BRYGOO, E. R. 1958a. Cycle évolutif d'un nematode cosmocercide, parasite de genouilles malgaches. *Comptes Rendus de l'Academie de Sciences* 246: 1771–1773.
- CHABAUD, A. G.; BRYGOO, E. R. 1958b. Description et cycle évolutif d'*Aplectana courdurieri* n. sp. (Nematoda, Cosmocercidae). *Memoires de l'Institut Scientifique de Madagascar. Série A. Biologie Animale* 12: 159–176.
- COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis brasileiros: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira** 3: 2014, 74-84p.
- COSTA H. C.; BÉRNILS R. S. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira** 7(1) 2018.
- DIAZ-UNGRÍA, C. Nématodes parasites, nouveaux ou intéressants du Vénézuéla. **Anales de Parasitologie Humaine et Coparée** 38: 893-913. 1963.

DUSEN, S.; UGURTAS, I. H.; AYDOĞDU, A. Nematode parasites of the two limbless lizards: Turkish worm lizard, *Blanus strauchi* (Bedriaga, 1884) (Squamata: Amphisbaenidae), and slow worm, *Anguis fragilis* Linnaeus 1758 (Squamata: Anguillidae), from Turkey. **Helminthologia**, 47, 158–163, 2010.

FALCÓN-ORDAZ, J.; MONKS, S.; PULIDO-FLORES, G.; RODRIGUEZ-AMADOR, R. A New species of *Aplectana* (Nematoda: Cosmocercidae) in *Ambystoma velasci* (Amphibia: Ambystomatidae) from Mexico. **Comparative Parasitology**, 81, 220–224, 2014.

FILOGONIO, R.; TOLEDO, G. M.; ANJOS, L. A.; RAJÃO, B.; GALDINO, C. A. B.; NASCIMENTO, L. B. Infection patterns of *Paradollfusnema Anfisbena* (Nematoda: Cosmocercidae) in a population of *Amphisbaena wuchereri* (Squamata: Amphisbaenidae) from Minas Gerais state, south-eastern Brazil, and its relations with host size, sex and fat body mass. **Journal of Helminthology**, v. 85, n. 2, p. 135-140, 2013.

FREITAS, J. F. T. Sobre os gêneros *Thelandros* Wedl, 1862 e *Parapharyngodon* Chatterji, 1933, com descrição de *Parapharyngodon alvarengai* sp. n. (Nematoda, Oxyuroidea). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 55: 21–45p. 1957.

GANS, C. Redescription of *Amphisbaena mertensii* with comments on its geographical variation and synonymy. **Copeia** 534-548p. 1966.

GANS, C. Studies on amphisbaenians (Amphisbaenia, Reptilia). A review of the amphisbaenid genus *Leposternon*. **Bulletin of the American Museum of Natural History**. v.144, p.379-464, 1971.

GANS, C. The characteristics and affinities of the Amphisbaenia. **The Transactions of the Zoological Society of London**, v. 34, n. 4, p. 347-416, 1978.

GIBBONS, L. M. **Keys to the nematode parasites of vertebrates. Supplementary Volume**. CAB International and Natural History Museum, London, 146 pp. 2010

GOMEZ, M. D. P.; GONZÁLEZ, C. E.; SANABRIA, E. A. A new species of *Aplectana* (Nematoda: Cosmocercidae) parasite of *Pleurodema nebulosum* (Anura: Leptodactylidae) from the Monte Desert, Argentina, with a key to neotropical species of the genus *Aplectana*. **Zootaxa** 4247: 2017,121–130P.

HUGHES, R. C.; HIGGINBOTHAM, J. W.; CLARY, J. W. The trematodes of reptiles-part 1. **Am Midl Nat**. 1942;27:109-34

KEARNEY, M. Systematics of the Amphisbaenia (Lepidosauria:Squamata) based on morphological evidence from recent and fossil forms. **Herpetological Monographs**. v.17, p.1-74, 2003.

MAFRA, K. R. **Variação morfológica e distribuição geográfica das espécies de Amphisbaenidae (Reptilia, squamata) ocorrentes no estado do Paraná**. 2013. 47f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, 2009.

MIRANDA, C. Alguns nematodeos do gênero *Aplectana* Railliet Henry, 1916. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 17 (1), 45– 54, 1924.

MONTERO, R. Lista de las localidades de los Amphisbaenidae de Argentina. **Cuadernos de Herpetología** 25–45p. 1996.

MONTERO, R.; TEROL, G. J. Los Amphisbaenidae en Paraguay, listado geográfico. **Cuadernos de Herpetología** 89–95p. 1999.

NAVAS, C. A.; ANTONIAZZI, M. M.; CARVALHO, J. E.; CHAU-BERLINK, J. G.; JAMES, R. S.; JARED, C.; KOHLSDORF, T.; PAI-SILVA, M. D.; WILSON, R. S. Morphological and physiological specialization for digging in amphisbaenians, an ancient lineage of fossorial vertebrates. **Journal of Experimental Biology**. v. 207, n.14, p.2433-2441, 2004.

OGBEIBU, A. E.; OKAKA, C. E.; ORIBHABOR, B. J. Gastrointestinal helminth parasites community of fish species in a Niger Delta Tidal Creek, Nigeria. **Journal of Ecosystems**, 2014, 1–10.

PADILHA, T. N.; DUARTE, M. J. F. Ocorrência de *Parapharyngodon alvarengai* Freitas, 1957, em *Ameiva ameiva* (L.) no estado do Rio de Janeiro (Nematoda, Oxyuroidea). **Atas Soc. Biol.** 1979; 20:21-22.

POUGH, F. H., ANDREWS, R. M.; CADLE, J. E.; CRUMP, M. L.; SAVITZKY, A. H.; WELLS, K. D. **Herpetology**. 3 ed. USA: Person Education, 2004. 726p.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 684 [54] p.

PRAMUK, J. B. AND ALAMILLO, H.. An effective technique for collecting *Amphisbaena mertensi* with notes on its natural history. **Herpetological Review** 34(3): 2003, 221–223p.

QUIRINO, T. F.; FERREIRA, A. J. M. G.; SILVA, M. C.; SILVA, R. J.; MORAIS, D. H.; ÁVILA, R. W. **New records of Helminths in Reptiles from five states of Brazil**, Brazilian Journal of Biology, vol. 78, no. 4, pp. 750-754, 2018.

RAMALHO, A. C. O.; DA SILVA, R. J.; SCHWARTZ, H. O.; PÉRES, A. K. Helminths from an Introduced Species (*Tupinambis meriana*), and Two Endemic Species (*Trachylepis atlantica* and *Amphisbaena ridleyi*) from Fernando de Noronha Archipelago, Brazil. **Journal of Parasitology**, v. 95, n. 4, p. 1026-1028. 2009.

RAMALLO, G.; BURSEY, C. R.; GOLDBERG, S. R. A new species of Cosmocercidae (Ascaridida) in the worm lizard, *Amphisbaena bolivica* (Squamata: Amphisbaenidae), from Argentina. **Journal of Parasitology**, 94 (6), 1361–1363, 2008.

REGO, A. A. Sobre alguns cestódeos parasitos de Répteis. **Revista Brasileira de Biologia**, vol. 27, no. 2, 1967 pp. 181-187.

RIBEIRO, S.; NOGUEIRA, C.; CINTRA, C. E. D.; SILVA, N. J.; ZAHER, H. Description of a New Pored Leposternon (Squamata, Amphisbaenidae) from the Brazilian Cerrado. **South American Journal of Herpetology**, 6 (3), 2011. 177–188 p.

ROSSELLINI, M. **Caracterização da helmintofauna de *Helicops leopardinus* (Serpentes, Colubridae) do Pantanal Sul, Mato Grosso do Sul**. 2007. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal e Aplicada) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2007. 59 p.

SANTOS-RONDON, M. V. S. **Biodiversidade de parasitas intestinais em mamíferos silvestres de duas localidades do Estado de São Paulo**. 2010. Tese (Doutorado em Parasitologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010. 164p.

SAWAYA, R. J.; MARQUES, O. A. V.; MARTINS, M. Composição e história natural das serpentes de Cerrado de Itirapina, São Paulo, Sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 2, p. 127-149, 2008.

SCHMIDT, K. P. Contributions to the herpetology of the Belgian Congo based on the collection of the American Museum Congo Expedition 1909–1915. Part I. Turtles, crocodiles, lizards and chameleons. **Bulletin of the American Museum of Natural History** 39(2): 1919, 385– 729P. [Reprinted in 1998 by Society for the Study of Amphibians and Reptiles].

SOU, S. K.; SOW, K. K.; NANDI, A. P. On a new species of *Aplectana* (Nematoda, Cosmocercidae) from Kulti, Burdwan, West Bengal, India. **Acta Parasitologica**, 59, 2014, 694–697.

SOU, S. K.; NANDI, A. P. *Aplectana dubrajpurii* sp. nov. (Nematoda: Cosmocercidae) in *Hoplobatrachus tigerinus* (Anura: Dicroglossidae) from Dubrajpur, Birbhum, West Bengal, India. **Acta Parasitologica**, 60, 430–434. 2015.

TRAVASSOS L. P. *Aplectana raillieti*, n. sp. **Comptes Rendus des Seances de la Societe de Biologie et de ses Filiales**. 93: 973-974p. 1925.

TRAVASSOS, L. **Introdução ao estudo da helmintologia** Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Biologia, 1950. 170 p.

TRAVASSOS, L. Pesquisas helmintológicas realizadas em Hamburgo. IX. Ensaio monográfico da família Cosmocercidae Trav., 1925 (Nematoda). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 25 (3), 1931, 237–298.

UETZ, P.; HOSEK, J. (2018) The Reptile Database. **Disponível em: <http://www.Reptile database.org/>** (acessado 9 de novembro 2019).

VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H. O.; GOMES, D. C.; PINTO, R. M.; Nematóides do Brasil, Parte III, Nematóides de répteis. **Revista Brasileira de Zoologia** 150 pp. 1993.

YORKE, W.; MAPLESTONE, P.A. The nematode parasites of vertebrates. **Hafner Publishing Company**, New York & London 536 pp. 1969.