



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI – URCA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - DCBio
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE BIOLÓGICA E RECURSOS
NATURAIS - PPGDR

GIOVANNA DA SILVA GIRÃO NOBRE PITOMBEIRA

Helmintos parasitos de anfíbios (Anura) no nordeste brasileiro

CRATO/CE.

2022

GIOVANNA DA SILVA GIRÃO NOBRE PITOMBEIRA

Helmintos parasitos de anfíbios (Anura) no nordeste brasileiro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Recursos Naturais da Universidade Regional do Cariri - URCA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestra em Diversidade Biológica e Recursos Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Drausio Honorio Moraes
Coorientador: Prof. Dr. Fábio Hideki Yamada

CRATO-CEARÁ

2022

Ficha Catalográfica elaborada pelo autor através do sistema
de geração automático da Biblioteca Central da Universidade Regional do Cariri - URCA

Pitombeira, Giovanna Da Silva Girão Nobre

P685h Helmintos parasitos de anfíbios (Anura) no nordeste brasileiro / Giovanna Da Silva
Girão Nobre Pitombeira. Crato-CE, 2022.

87p. il.

Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Recursos Naturais da
Universidade Regional do Cariri - URCA.

Orientador(a): Prof. Dr. Drausio Honorio Moraes

Coorientador(a): Prof. Dr. Fábio Hideki Yamada

1.Inventário, 2.Macroendoparasitos, 3.Neotropical, 4.Brasil, 5.Caatinga; I.Título.

CDD: 577

GIOVANNA DA SILVA GIRÃO NOBRE PITOMBEIRA

HELMINTOS PARASITOS DE ANFÍBIOS (ANURA) NO NORDESTE BRASILEIRO

Dissertação de Mestrado em Diversidade Biológica e Recursos Naturais apresentada à Universidade Regional do Cariri – URCA, para obtenção do título de Mestra em Diversidade Biológica e Recursos Naturais.

APROVADA EM: 12/12/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Drausio Honorio Morais
Universidade Regional do Cariri - URCA

Prof. Dr. Fábio Hideki Yamada
Universidade Regional do Cariri - URCA

Profa. Dra. Aline Aguiar
Universidade Estadual Paulista - UNESP

Prof. Dr. Samuel Cardozo Ribeiro
Universidade Federal do Cariri - UFCA

Dedico a mim e aos meus.

AGRADECIMENTOS

A mim e às minhas personas, pela persistência e coragem; por toda a entrega ao trabalho; por ter equilibrado tantos pratos ao conciliar maternidade, pós-graduação, pandemia e uma casa funcional. Digo a Giovanna do passado: Obrigada por não ter desistido.

À família, pelo acolhimento, pela compreensão, pelo amor e por todo o caos, que também faz parte do eterno aprender na convivência.

Aos orientadores, pela amizade, pela gentileza, pela confiança e por todo o aprendizado.

Aos amigos, pelos happy hours, momentos de descontração e por cada encorajamento.

Aos amigos membros do Laboratório de Ecologia Parasitária – LABEP, pelo carinho e pela atenção, bem como por cada bom momento compartilhado naquele espaço, dia a dia.

Aos colaboradores da pesquisa, por cada esforço e dedicação à execução do trabalho.

Aos profissionais e trabalhadores que fazem a Universidade Regional do Cariri.

À FUNCAP, pelo apoio financeiro.

RESUMO

Inventários são a base para conhecer a diversidade de espécies parasitárias. Dessa forma, caracterizamos as comunidades de parasitos helmintos associados a anfíbios em cinco fitofisionomias no domínio Caatinga, Nordeste brasileiro. Examinamos 1306 espécimes de anfíbios pertencentes a seis famílias (Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae, Odontophrynidae e Phyllomedusidae), 13 gêneros e 22 espécies coletados entre setembro de 2013 e março de 2015, em sete localidades com fragmentos de Caatinga arbórea, Caatinga arbustiva, Carrasco, Transição Caatinga-Cerrado e Mata úmida no Sul do Estado do Ceará, Nordeste brasileiro. Um total de 659 anfíbios estavam parasitados (50.5%); foram encontrados 27.170 helmintos representando 12 superfamílias, 18 famílias, 21 gêneros e 34 *taxa*. Assim, foram registrados 24 *taxa* de Nematoda; sete de Digenea; um de Cestoda e dois de Acanthocephala. Apresentamos também comentários sobre as características morfológicas, o ciclo biológico, distribuição e novos registros de ocorrência dos hospedeiros já registrados, além dos descritores parasitológicos. Encontramos 10 fases juvenis que utilizam anuros como hospedeiros intermediários ou paratênicos e que podem completar seu ciclo biológico em aves, peixes e serpentes, por exemplo. Ainda, 18 espécies de anuros foram relatadas como novos hospedeiros e indicamos a possibilidade de espécies ainda não descritas pela ciência.

Palavras chaves: Inventário, Macroendoparasitos, Neotropical, Brasil, Caatinga.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa com as localidades amostradas para o inventário de helmintos associados a anuros na região Sul do Ceará, Brasil: 1 = Aiuaba (AI); 2 = Barro (BO); 3 = Barbalha (BA); 4 = Crato (CR); 5 = Farias Brito (FB); 6 = Missão Velha (MV); 7 = Santana do Cariri (SC). _____ 25
- Figura 2:** *Glyphelmins* sp. **A.** Comprimento total mostrando a ventosa oral (Vo); **B.** Detalhe do aparelho reprodutivo, ovário (Ov), útero (Ut), testículo (Te) e bolsa de cirro (Bc). _____ 33
- Figura 3:** Comprimento total de *Gorgoderina diaster* apresentando ventosa oral (Vo), ovário (Ov) e folículos vitelínicos (Fv). _____ 34
- Figura 4:** *Rauschiella* sp. **A.** Comprimento total; **B.** Região anterior mostrando a ventosa anterior (Vo), acetábulo (Ac), ovário (Ov), testículos (Te) e folículos vitelínicos (Fv); **C.** Detalhe da bolsa do cirro (Bc) e vesícula seminal (Vs). _____ 37
- Figura 5:** Proglotes grávidas de *Cylindrotaenia americana*. _____ 38
- Figura 6:** Cistacanto de Centrorhynchidae gen. sp. _____ 40
- Figura 7:** Região posterior de larva *Brevimulticaecum* sp. _____ 41
- Figura 8.** *Aplectana membranosa*. **A.** Região posterior do macho apresentando gubernáculo (Gub) e espículas (Esp); **B.** Região anterior do macho apresentando boca (Bo) e bulbo (Bul); **C.** Região anterior da fêmea; **D.** Região posterior da fêmea; **E.** Detalhe dos ovos (Ov). _____ 43
- Figura 9:** *Cosmocerca parva*. **A.** Região posterior de macho mostrando a cauda com espículas (Esp) e plectanas (Ple); **B.** Região posterior da fêmea mostrando a cauda. _____ 45
- Figura 10:** *Cosmocercoides* sp. **A.** Região anterior do macho; **B.** Região posterior do macho apresentando a cauda com papilas de rosetas (Pap); **C.** Comprimento total da fêmea. _____ 46
- Figura 11:** *Raillietnema spectans*. **A.** Região anterior da fêmea; **B.** Região posterior da fêmea. _____ 47
- Figura 12:** *Oxyascaris oxyascaris*. **A.** Vista anterior da fêmea; **B.** Vista posterior da cauda do macho com espículas (Esp). _____ 48
- Figura 13:** Cosmocercidae gen. sp. **A.** Região anterior da larva; **B.** Região posterior da larva. _____ 49
- Figura 14:** *Schrankiana formosula*. **A.** Região posterior da fêmea com ovos (Ov); **B.** Região posterior do macho apresentando espículas (Esp) e gubernáculo (Gub). _____ 52
- Figura 15:** Região posterior de macho *Ochoterenella digiticauda* mostrando espícula (Esp). _____ 53
- Figura 16:** Região anterior de larva *Physaloptera* sp. _____ 55
- Figura 17:** *Spiroxys* sp. **A.** Região anterior da larva; **B.** Região posterior da larva. _____ 57

Figura 18: *Oswaldocruzia mazzai*. **A.** Região anterior do macho; **B.** Região posterior da cauda do macho, apresentando espículas (Esp) e raios da bursa caudal (Bur); **C.** Região anterior da fêmea; **D.** Região mediana da fêmea mostrando a vulva (Vul). _____58

Figura 19: *Oswaldocruzia* sp.1. **A.** Região posterior do macho mostrando espículas (Esp) e bursa caudal (Bur); **B.** Detalhe dos raios (Rai) da bursa caudal. _____59

Figura 20: *Oswaldocruzia* sp2. **A.** Região anterior do macho; **B.** Região posterior do macho mostrando espículas (Esp) e bursa caudal (Bur). _____59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Municípios com suas respectivas coordenadas geográficas e fitofisionomias no Sul do Ceará. _____ 24

Tabela 2. Espécies de anuros coletadas em sete municípios do Estado do Ceará, Caatinga, Nordeste do Brasil. _____ 28

Tabela 3. Helmintos registrados em 22 espécies de hospedeiros anuros coletados em sete localidades do Estado do Ceará, Caatinga, Nordeste do Brasil. Municípios de Aiuaba; Barbalha; Barro; Crato; Farias Brito; Santana do Cariri; e Missão Velha. _____ 30

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
REFERÊNCIAS	16
Helminhos parasitos de 21 espécies de anuros no Nordeste brasileiro	20
Introdução.....	22
Métodos	24
Caracterização da área de estudo.....	24
Coleta dos anuros	24
Coleta de parasitos e procedimentos em laboratório.....	25
Descritores parasitológicos.....	26
Resultados.....	27
Discussão	64
Referências	70

INTRODUÇÃO

Os anfíbios representam uma das classes mais diversificadas de vertebrados, correspondendo a aproximadamente 8.485 espécies no mundo (FROST, 2022). A América do Sul detém grande parte dessa diversidade e o Brasil se destaca por apresentar a fauna de anfíbios mais rica do mundo, contendo aproximadamente 1.210 espécies (FROST, 2022). Entretanto, um declínio em escala global na diversidade de anfíbios foi relatado, podendo estar relacionado a uma gama de aspectos ecológicos e ambientais, como: radiação ultravioleta, predação, alteração do habitat e contaminação ambiental (ALFORD e RICHARDS, 1999), além de modificações nos padrões climáticos (BLAUSTEIN et al., 2010), introdução de espécies exóticas (COLLINS, 2010), doenças infecciosas e parasitárias (DASZAK et al., 2003; COLLINS, 2010).

Dentre os anfíbios conhecidos em todo o mundo, a ordem Anura, constituída por representantes comumente conhecidos como rãs, sapos e pererecas, é composta por aproximadamente 7.492 espécies (FROST, 2022). No Brasil, foram registradas aproximadamente 1.166 espécies de anuros (FROST, 2022), com alta taxa de ocorrência destas espécies na região Nordeste. Assim, no Estado de Pernambuco cerca de 11 famílias foram reportadas (Arombatidae, Bufonidae, Ceratophryidae, Craugastoridae, Hemiphractidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae, Odontophrynidae, Pipidae e Ranidae) e aproximadamente 70 espécies catalogadas (MOURA et al., 2011). No Estado do Piauí foram reportadas 55 espécies representantes das famílias Bufonidae, Ceratophryidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae, Odontophrynidae, Ranidae, Strabomantidae e Phyllomedusidae (ROBERTO et al., 2013; ARAÚJO et al. 2020). Já no Estado da Paraíba, 28 espécies agrupadas nas famílias Hylidae, Leptodactylidae, Bufonidae, Brachycephalidae, Microhylidae, Pipidae e Ranidae foram reportadas (VIEIRA et al., 2007; SANTANA et al., 2008; SILVA et al., 2022). Em Rio Grande do Norte, 37 espécies pertencentes às famílias Brachycephalidae, Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae, Odontophrynidae e Ranidae foram catalogadas (MAGALHÃES et al., 2013; CALDAS et al., 2016). No Ceará, já foram reportadas aproximadamente 57 espécies agrupadas nas famílias Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae, Odontophrynidae, Pipidae e Phyllomedusidae (ROBERTO e LOEBAMANN, 2016; SILVA NETA et al., 2018). Considerando a região sul do estado do Ceará, Ribeiro et al. (2012) apontaram 31 espécies de anuros para a Biorregião do Araripe, que inclui a Chapada do Araripe e áreas de Caatinga. Por sua vez, a Chapada do Araripe é berço para 25 espécies endêmicas de anuros segundo Ribeiro et al. (2015). Ainda, a Chapada do Araripe corresponde a uma área prioritária para a conservação de anuros, conforme Camardelli

e Napoli (2012), devido à combinação de pontos de endemismo, de riqueza de espécies, bem como de áreas com espécies ameaçadas e com distribuição geográfica limitada.

O parasitismo é uma das estratégias de vida mais comuns no planeta (POULIN e MORAND, 2004). Anfíbios anuros são organismos de grande interesse para o desenvolvimento de estudos acerca da diversidade de parasitos metazoários, pois se caracterizam como um grupo diverso em relação a sua biologia e a aspectos ecológicos, como variação de habitat e padrões alimentares (CAMPIÃO et al., 2015b). Dessa forma, a fauna de helmintos associados a anfíbios é rica e aumenta conforme os estudos são realizados com novos hospedeiros avaliados e novas áreas amostrais (CAMPIÃO et al., 2014). Ainda, Campião et al. (2014) ressaltaram que o Brasil está entre os países com maior contribuição científica em termos de helmintofauna associada a anfíbios anuros, colaborando então para a ampliação da biodiversidade de parasitos. Entretanto, ainda segundo os estudos de Campião et al. (2014), somente 8% das espécies de anfíbios registradas na América do Sul haviam sido estudadas quanto a sua helmintofauna, com predominância de trabalhos desenvolvidos com espécies das famílias Hylidae e Leptodactylidae. Atualmente o número de espécies de anfíbios e de localidades inventariadas para associações com helmintos já se ampliou significativamente após o trabalho de Campião et al. (2014), assim, o conhecimento sobre a biodiversidade já carece de uma nova atualização.

Assim, a divulgação dos dados de ocorrência e distribuição das espécies pode ampliar a base de dados para o entendimento de padrões de riqueza de espécies e de composição das comunidades de helmintos associados a anfíbios (CAMPIÃO et al., 2015a), que podem variar entre populações de hospedeiros de uma mesma espécie (POULIN et al., 2011; BEZERRA et al., 2016). Dessa maneira, a helmintofauna de anuros é influenciada por fatores tais como tamanho do hospedeiro (POULIN, 2007; KAMIYA et al., 2014; CAMPIÃO et al., 2015b), sexo (POULIN, 1996), local da infecção (HAMANN et al., 2006), espécie (BROOKS, 2006), dieta, comportamento e habitat (AHO, 1990; GOLDBERG et al. 2002; BOLEK e COGGINS, 2003; POULIN e MORAND, 2004; SABAGH et al., 2010).

Para organismos parasitos, as características de habitat são as características de seus hospedeiros (JANOVY et al., 2002). De modo geral, os anfíbios anuros estão associados a dois tipos de ambientes (aquático e terrestre), e isto pode definir a diversidade de parasitos associada para determinado hospedeiro (CHANDRA e GUPTA, 2007; CAMPIÃO et al., 2015b). Diante desse cenário, nota-se uma tendência de que anuros semiaquáticos possuam maior riqueza parasitária quando comparados aos anuros de hábitos terrestres e aquáticos, e estes, por sua vez, apresentem maior diversidade de que anuros arborícolas e fossoriais (AHO, 1990; BURSEY et al., 2001). Considerando outra abordagem, a diversidade e riqueza parasitária tende a aumentar conforme o hospedeiro explora seu habitat (POULIN e MORAND, 2004).

Vale destacar que anfíbios anuros podem atuar como predadores, controladores de populações de invertebrados, além de serem importantes presas de organismos vertebrados e inclusive de alguns invertebrados (TOLEDO et al., 2007; WELLS, 2007). Nesse sentido, os hábitos alimentares dos anuros e o seu modo de forrageamento podem desempenhar um papel importante na aquisição ou transmissão de helmintos que utilizam interações predador-presa como parte dos seus ciclos (ANDERSON, 2000; KENNEDY, 2006; GOATER et al., 2014). Além disso, os anuros podem se comportar como hospedeiros intermediários ou paratênicos de seus predadores, como serpentes, aves e mamíferos (TORRES e PUGA, 1996; SANTOS e AMATO, 2010; CAMPIÃO et al., 2016).

Além dos fatores listados acima, os atributos do hospedeiro também podem influenciar a comunidade de parasitos. Assim, o tamanho do hospedeiro foi sugerido por alguns autores como um preditor de riqueza que afeta a composição das comunidades parasitas, tornando-se uma das características mais estudadas (POULIN e MORAND, 2004; POULIN, 2007; KAMIYA et al., 2014; CAMPIÃO et al., 2015b). Dessa forma, alguns estudos apontaram que o tamanho do corpo está relacionado com os principais recursos do hospedeiro, como área de superfície para colonização de parasitos, amplitude de nicho, mobilidade e quantidade de alimentos ingeridos (BUSH et al., 2001; KAMIYA et al., 2014), sugerindo que hospedeiros maiores estão mais expostos aos parasitos por apresentarem uma maior superfície de contato e por fornecerem amplitude de nicho maior (POULIN, 1997; POULIN e MORAND, 2004). No mesmo sentido, o hospedeiro que explora uma faixa geográfica mais ampla pode ter como resultado um encontro e colonização por um número maior de parasitos. Assim, os hospedeiros que se estendem por vastas áreas e que correspondem a mesma distribuição geográfica de outras espécies hospedeiras, apresentam maior chance para uma possível troca de parasitos (BUSH et al., 2001). O sexo do hospedeiro também é considerado como influenciador da comunidade parasitária, visto que diferentes sexos podem apresentar variações morfológicas ou comportamentais que estão correlacionadas com aspectos parasitológicos (POULIN, 1996).

Considerando que os anfíbios anuros são organismos interessantes para estudos com helmintos endoparasitos e atentando-se ao fato de que a Região Nordeste, que já possui importantes trabalhos realizados com helmintos associados a anfíbios, ainda carece de estudos que inventariem novos hospedeiros, novas localidades e partindo da premissa de que *“inventários de espécies são a base para estudos científicos, uma vez que o conhecimento de quais e quantas espécies fazem parte de um ecossistema é fundamental para compreender a diversidade e função dos organismos (OLIVEIRA et al., 2018)”*, o presente estudo tem como principal questionamento: *“Quais e quantas espécies compõem a helmintofauna associada a*

anuros em sete localidades amostradas em diferentes fitofisionomias da caatinga na região sul do Ceará?”

REFERÊNCIAS

- AHO, J. M. Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes. **In: Parasite communities: patterns and processes.** Springer Netherlands, p. 157- 195, 1990.
- ALFORD, R. A. e RICHARDS, S. J. Global amphibian declines: a problem in applied ecology. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 30, p. 133-165, 1999.
- ANDERSON, R. M. **Nematode Parasites of Vertebrates: Their Development and Transmission**, 2nd Edition. New York, USA, CABI Publishing, 2000.
- ARAÚJO, K. C., ANDRADE, E. B., BRASILEIRO, A. C., BENÍCIO, R. A., SENA, F. P., SILVA, R. A., SANTOS, A. J. S., COSTA, C. A., ÁVILA, R. W. Anurans of Sete Cidades National Park, Piauí state, northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 20, p. 1-14, 2020.
- BEZERRA, C. H.; PINHEIRO, L. T.; MELO, G. C.; ZANCHI-SILVA, D.; QUEIROZ, M. S.; ANJOS, L. A.; HARRIS, D. J.; BORGES-NOJOSA, D. M. Assessing the influence of geographic distance in parasite communities of an exotic lizard. **Acta Parasitologica**, v. 61, p. 136 – 143, 2016.
- BLAUSTEIN, A. R.; WALLS, S. C.; BANCROFT, B. A.; LAWLER, J. J.; SEARL, C. L.; GERVASI, S. S. Direct and indirect effects of climate change on amphibian populations. **Diversity**, v. 2, p. 281-313, 2010.
- BOLEK, M. G. e COGGINS. J. R. Helminth community structure of sympatric eastern American toad, *Bufo americanus*, northern leopard frog, *Rana pipiens*, and blue- 24 spotted salamander, *Ambystoma laterale*, from southeastern Wisconsin. **International Journal of Parasitology**, v. 89, p. 673 – 680, 2003.
- BURSEY, C. R.; GOLDBERG, S. R.; PAMARLEE, J. R. Gastrointestinal helminths of 51 species of anurans from Reserva Cuzco Amazónico, Peru. **Comparative Parasitology**, v. 68, p. 21-35, 2001.
- BUSH, A. O.; FERNÁNDEZ, J. C.; ESCH, G. W.; SEED, R. **Parasitism: The Diversity and Ecology of Animal Parasites.** Cambridge University Press, Cambridge, p. 580, 2001.
- CALDAS, F. L. S.; COSTA, T. B.; LARANJEIRAS, D. O.; MESQUITA, D. O.; GARDA, A. A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga V: Seridó ecological station (Rio Grande do Norte, Brazil). **Check List**, v. 12, p. 1929-1929, 2016.
- CAMARDELLI, M. e NAPOLI, M. F. Amphibian conservation in the caatinga biome and semiarid region of Brazil. **Herpetologica**, v. 68, p. 31-47, 2012.
- CAMPIÃO, K. M.; MORAIS, D. H.; DIAS, O. T.; AGUIAR, A.; TOLEDO, G.; TAVARES, L. E. R.; SILVA, R.J. Checklist of helminth parasites of amphibians from South America. **Zootaxa**, v. 30, p. 1–93, 2014.
- CAMPIÃO, K. M.; RIBAS, A. C. A.; MORAIS, D. H.; DIAS, O. T.; SILVA, R. J.; TAVARES, L. E. R. How many parasites species a frog might have? Determinants of parasite diversity in South American anurans. **PlosONE**, v. 10, p. 1-12, 2015a.

CAMPIÃO, K. M.; RIBAS, A.; TAVARES, L. E. R. Diversity and patterns of interaction of an anuran–parasite network in a neotropical wetland. **Parasitology**, v. 142, p. 1751-1757, 2015b.

CAMPIÃO, K. M.; DA SILVA, I. C. O.; DALAZEN, G. T.; PAIVA, F.; TAVARES, L. E. R. Helminth parasites of 11 anuran species from the Pantanal Wetland, Brazil. **Comparative parasitology**, v. 83, p. 92-100, 2016.

CHANDRA, P. e GUPTA, N. Habitat Preference and Seasonal Fluctuations in the Helminthofauna of Amphibian Hosts of Rohilkhand Zone, India. **Asian Journal of Experimental Sciences**, v. 21, p. 69-78, 2007.

COLLINS, J. Amphibian decline and extinction: What we know and what we need to learn. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 92, p. 93–99, 2010.

DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A. A.; HYATT, A. D. Infectious disease and amphibian population declines. **Diversity and Distributions**, v. 9, p. 141–150, 2003.

FROST, D. R. (2022) Amphibian Species of the World: an Online Reference, version 6.1. **American Museum of Natural History**, New York, USA, 2022. Disponível em <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>>. Acessado em abril de 2022.

GOATER, T. M.; GOATER, C. P.; ESCH, G. W. **Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites**. Cambridge University Press, 2014.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R.; TRUJILLO, D. J.; KAISER, H. Intestihelminths of seven frog species from Trinidad and Tobago. **Caribbean Journal of Science**, v. 38, p. 147 – 150, 2002.

HAMANN, M. I.; GONZÁLEZ, C. E.; KEHR, A. I. Helminth community structure of the oven frog *Leptodactylus latinasus* (Anura, Leptodactylidae) from Corrientes, Argentina. **Acta Parasitologica**, v. 51, p. 294-299, 2006.

JANOVY, J.; CLOPTON, R. E.; PERCIVAL, T. J. The roles of ecological and evolutionary influence in providing structure to parasite species assemblages. **Journal of Parasitology**, v. 78, p. 630-640, 1992.

KAMIYA, T.; O'DWYER, K.; NAKAGAWA, S.; POULIN, R. What determines species richness of parasitic organisms? A meta-analysis across animal, plant and fungal hosts. **Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society**, v. 89, p. 123–134, 2014.

KENNEDY, C. R. **Ecology of the Acanthocephala**. New York, USA, Cambridge University Press, 2006.

MAGALHÃES, F. M., DANTAS, A. K. B. P., BRITO, M. R. M., MEDEIROS, P. H. S., OLIVEIRA, A. F., PEREIRA, T. C. S. O., QUEIROZ, M. H. C., SANTANA, D. J., SILVA, W. P., GARDA, A. A. Anurans from na Atlantic Forest-Caatinga ecotone in Rio Grande do Norte State, Brazil. **Herpetology Notes**, v. 6, p. 1-10, 2013.

MOURA, G. J. B.; SANTOS, E. M.; OLIVEIRA, M. A. B.; CABRAL, M. C. C. Herpetologia do estado de Pernambuco. Brasília: **Ministério do Meio Ambiente**, 2011. v.1, p. 443.

OLIVEIRA, C. R.; AVILA, R. W.; MORAIS, D. H. Helminths Associated with Three *Physalaemus* Species (Anura: Leptodactylidae) from Caatinga Biome, Brazil. **Acta Parasitologica**, v. 64, p. 205-212, 2019.

POULIN, R. Sexual inequalities in helminth infections: a cost of being a male? **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 147, p. 287–295, 1996.

POULIN, R. Species richness of parasite assemblages: evolution and patterns. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 28, p. 341–358, 1997.

POULIN, R. e MOURAND, S. **Parasite Biodiversity**. Smithsonian Institution Scholarly Press, 2004.

POULIN, R. *Evolutionary Ecology of Parasites from Individuals to Communities*, 2nd Edn. Princeton University Press, NJ, USA, 2007.

POULIN, R.; BLANAR, C. A.; THIELTGES, D. W.; MARCOGLIESE, D. J. The biogeography of parasitism in sticklebacks: distance, habitat differences and the similarity in parasite occurrence and abundance. **Ecography**, v. 34, p. 540 – 551, 2011.

RIBEIRO, S. C.; ROBERTO, I. J.; SALES, D. L.; ÁVILA, R. W.; ALMEIDA, W. O. Amphibians and reptiles from the Araripe bioregion, Northeastern Brazil. **Salamandra**, v. 48, p. 133–146, 2012.

RIBEIRO, S. C.; ROBERTO, I. J.; OLIVEIRA, H. F.; OLIVEIRA, R. H.; SILVA, M. C.; ALMEIDA, W. O.; AVILA, R. W. Herpetofauna da Chapada do Araripe: Composição, Distribuição e Conservação. In: ALBUQUERQUE, U. P. e MEIADO, M.V. (Eds.). *Pessoas, Plantas e Animais no Semiárido Brasileiro Sociobiodiversidade na Chapada do Araripe*. 1ed. Recife: Nupea, 535 p, 2015.

ROBERTO, I. J.; RIBEIRO, S. C., LOEBMANN, D. Amphibians of the state of Piauí, Northeastern Brazil: a preliminary assessment. **Biota Neotropica**, v. 13, p. 322-330, 2013.

ROBERTO, I. J. e LOEBMANN, D. Composition, distribution patterns, and conservation priority areas for the herpetofauna of the state of Ceará, northeastern Brazil. **Salamandra**, v. 52, p. 134-152, 2016.

SABAGH, L. T.; FERREIRA, V. L; ROCHA, C. F. D. Living together, sometimes feeding in a similar way: the case of the syntopic hylid anurans *Hypsiboas raniceps* and *Scinax acuminatus* (Anura: Hylidae) in the Pantanal of Miranda, Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, p. 955–959, 2010.

SANTANA, G. G., VIEIRA, W. L. S, PEREIRA-FILHO, G. A., DELFIM, F. R., LIMA, Y. C. C., VIEIRA, K. S. Herpetofauna em um fragmento de Floresta Atlântica no Estado da Paraíba, Região Nordeste do Brasil. **Biotemas**, v. 21, p. 75-84, 2008.

SANTOS, V. G. T. e AMATO, S. B. Helminth fauna of *Rhinella fernandezae* (Anura: Bufonidae) from the Rio Grande do Sul coastland, Brazil: analysis of the parasite community. **Journal of Parasitology**, v. 96, p. 823-826, 2010.

SILVA NETA, A. F., SILVA, M. C., e ÁVILA, R. W. Herpetofauna da Bacia Hidrográfica do Rio Salgado, Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão. Nova Série**, v. 40, p. 23-48, 2018.

SILVA, L. S. A., VIEIRA, L. C. A. S., CHAVES, M. F. Diversity of anura amphibians in an anthropic lake in the state of Paraíba, Brazil: distribution and temporal variation. **Research, Society and Development**, v. 11, p. 1-13, 2022.

TOLEDO, L. F.; RIBEIRO, R. S.; HADDAD, C. F. B. Anurans as prey: an exploratory analysis and size relationships between predators and their prey. **Journal of Zoology**, v. 271, p. 170-177, 2007.

TORRES, P. e PUGA, S. Occurrence of cystacanths of *Centrorhynchus* sp. (Acanthocephala: Centrorhynchidae) in toads of the genus *Eupsophus* in Chile. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 91, p. 717-719, 1996.

VIEIRA, W. L. S., ARZAB, C., SANTANA, G. G. Composição e distribuição espaço-temporal de anuros no Cariri Paraibano, Nordeste do Brasil. **Oecologia Brasiliensis**, v. 11, p. 383-396, 2007.

WELLS, K. D. **The ecology and behavior of amphibians**. Chicago, USA, University of Chicago Press, 2007.

Helintos parasitos de 21 espécies de anuros no Nordeste brasileiro

Artigo submetido para a revista Journal of Natural History

Helminth parasites of 21 anuran species in Northeastern Brazil

Giovanna da Silva Girão Nobre Pitombeira^a, Charles de Sousa^b, Fábio Hideki Yamada^a, Robson Waldemar Ávila^c, Reinaldo José da Silva^d e Drausio Honorio Morais^{a,e}

^aDepartamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional do Cariri – URCA, Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Recursos Naturais – PPGDR, Crato, Brazil;

^bDepartamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará – UFC, Programa de Pós-Graduação em Sistemática, Uso e Conservação da Biodiversidade – PPGSIS, Fortaleza, Brazil;

^cDepartamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará – UFC, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais – PPGERN, Fortaleza, Brazil; ^dDepartamento de

Parasitologia, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Instituto de Biociências de Botucatu,

Botucatu, Brazil; ^eInstituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Monte Carmelo, Brazil.

*E-mail da autora: giovannapitombeira@gmail.com

Abstract

Inventories are the basis to understand the diversity of parasitic species. Thus, we characterized the communities of helminth parasites associated with amphibians at seven sites in northeastern Brazil. We examined 1306 amphibian specimens belonging to six families (Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae, Odontophrynidae and Phyllomedusidae), 13 genera and 22 species collected between September 2013 and March 2014, in Ceará state, northeast Brazil, Caatinga domain. A total of 659 amphibians were parasitized; 27,170 helminths representing 12 superfamilies, 18 families, 21 genera and 34 helminth *taxa* were found. Thus, 24 *taxa* of Nematoda; seven of Digenea; one of Cestoda and two unidentified Acanthocephala were recorded. We also present comments on the recorded hosts, localities, morphological characteristics, the biological cycle, new occurrence records, and parasitological descriptors. We found 10 juvenile stages that use anurans as intermediate hosts and complete their biological cycle in fish, snakes, birds, or mammals, proving the trophic relationship between anurans and other vertebrate hosts. Also, 18 anuran species were reported as new hosts and we indicate the possibility of species not yet described by science.

Key words: Inventory; Macroendoparasites; Neotropical; Brazil; Caatinga.

Introdução

Inventários são recursos metodológicos essenciais para se conhecer a diversidade de parasitos (Campião et al. 2014; Martins-Sobrinho et al. 2017; Oliveira et al. 2019). A partir do levantamento preliminar de dados, é possível desenvolver pesquisas mais acuradas acerca da ecologia (Silva et al. 2018), taxonomia (Araújo-Filho et al. 2015), biogeografia (Müller et al. 2018) e evolução dos parasitos (Chen et al. 2021).

Estima-se que haja 103.078 espécies de helmintos parasitas de vertebrados, dos quais trematódeos detêm 44.262 espécies, nematódeos 28.844 espécies, cestódeos 23.749 espécies e acantocéfalos representados por 6.223 espécies (Carlson et al. 2020). De acordo com os autores, répteis e anfíbios possuem a maior proporção de diversidade não atribuída (Carlson et al. 2020). Dessa forma, os estudos de inventários não apenas nos auxiliam a conhecer a diversidade como evidenciam novos táxons a serem descritos e nomeados, contribuindo assim para o crescimento do conhecimento da diversidade de helmintos (Campião et al. 2014; Campião et al. 2015; Carlson et al. 2020).

Na última década, observou-se um crescente número de publicações sobre estudos relacionados a parasitismo em anfíbios no nordeste brasileiro (Bezerra et al. 2012; Teles et al. 2014; 2015; 2016; 2017; 2018; Alcantara et al. 2018; Amorim et al. 2019; Silva Neta et al. 2020; Morais et al. 2020). Esses estudos contribuíram para uma melhor compreensão das interações entre os táxons de hospedeiros, além de tornar reconhecível as espécies de macro-endoparasitos mais abundantes, seus aspectos de história de vida e o comportamento de suas distribuições em suas populações hospedeiras (Silva et al. 2018; 2019; Oliveira *et al.* 2019; Mascarenhas et al. 2021).

O domínio morfoclimático da Caatinga (DMC) é exclusivamente brasileiro e ocorre em todos os estados da região nordeste e no Norte de Minas Gerais, abrangendo cerca de 912.519 km² de território brasileiro, sendo a maior região semiárida do mundo e uma das maiores regiões naturais do Brasil. (Ab'Saber 2005; Sánchez-Azofeifa e Portillo-Quintero 2011; Silva et al. 2017; Global Land Cover 2000 2016). O domínio apresenta uma característica climática típica representada por baixo índice pluviométrico anual e estação seca marcante com temperaturas médias de 25 a 30°C (Velloso et al. 2002; Tabarelli et al. 2018). Em relação a sua vegetação, a Caatinga apresenta diferentes fitofisionomias compostas por floresta seca, vegetação arbustiva, vegetação arbórea, fragmentos de mata úmida e cerrado (Tabarelli e Silva 2003). A Caatinga já foi considerada um bioma com baixa riqueza em relação a fauna de anuros, no entanto, o aumento de inventários realizados na Caatinga mostra uma riqueza de anuros considerável, além de casos de endemismo deste grupo (Rodrigues et al. 2003; Ribeiro et al.

2012; Segalla et al. 2016; Barbosa et al. 2018; Silva-Neta et al. 2018; Araújo et al. 2020; Oliveira et al. 2021; Silva et al. 2022). De acordo com Garda et al. (2017), são conhecidas aproximadamente 95 espécies de anfíbios pertencentes a 12 famílias (Bufonidae, Ceratophrynidae, Craugastoridae, Eleutherodactylidae, Hylidae, Hylodidae, Leptodactylidae, Microhylidae, Odontophrynidae, Pipidae, Phyllomedusidae e Ranidae). No estado do Ceará, foram reportadas 57 espécies de anfíbios anuros (Roberto e Loebamann 2016). Contudo, a fauna de anuros ainda é considerada subamostrada devido a lacunas no conhecimento e na representação de áreas ao longo da Caatinga (Loebamann e Haddad 2010; Ribeiro et al. 2012). Adicionalmente, o bioma pode ser um suporte para a realização de estudos de organismos que se adaptam ao clima peculiar com baixa precipitação de chuva (Rodrigues 2003).

Dentro da diversidade de anuros citada acima, é importante considerar a fauna oculta, que representa uma grande diversidade de parasitas com interação biológica com seus hospedeiros nas relações tróficas, na manutenção da diversidade e na evolução de seus hospedeiros (Marcogliese 2004; Poulin e Morand 2004). No contexto geográfico de riqueza de espécies parasitas em diferentes áreas, a quantidade de hospedeiros amostrados em uma região pode proporcionar uma diversidade nas espécies parasitárias, conforme Poulin (2003). Desse modo, este trabalho propõe inventariar sete assembleias de anfíbios anuros da Caatinga quanto a sua helmintofauna associada. Além disso, busca-se fornecer importantes dados para futuros estudos sobre a compreensão de padrões na estrutura e composição das comunidades de parasitos em anfíbios.

Métodos

Caracterização da área de estudo

O domínio morfoclimático da Caatinga (DMC) está localizado no nordeste brasileiro, predominantemente presente na maioria dos Estados e representando o principal limite fitogeográfico da região (Moro et al. 2016; Queiroz et al. 2017). O DMC é conhecido por apresentar clima semiárido, altas temperaturas (média 26 °C), chuvas irregulares e escassas (Moro et al. 2016). Está inserido na região semiárida, no interior da zona tropical e apresenta fragmentos de floresta úmida, enclaves de cerrado, geralmente em áreas elevadas (Ab'Sáber 1974; Velloso et al. 2002) e cobertura vegetal variada que resulta em ambientes ecológicos bastante variados (Sampaio 1995).

As coletas foram realizadas em sete localidades de Caatinga e suas fitofisionomias (Tabela 1), na região Sul do Estado do Ceará, nos seguintes municípios: Aiuaba (AI), Barbalha (BA), Barro (BO), Crato (CR), Farias Brito (FB), Missão Velha (MV) e Santana do Cariri (SC) (Figura 1).

Tabela 1. Municípios com suas respectivas coordenadas geográficas e fitofisionomias no Sul do Ceará.

Municípios	Coordenadas Geográficas	Fitofisionomias
Aiuaba (AI)	(6°34'12,95" S 40°07'28,41" O)	Caatinga Arbórea Carrasco
Barbalha (BA)	(7°19'15,97" S 39°18'01,12" O)	Mata Úmida
Barro (BO)	(7°10'53,60" S 38°47'12,46" O)	Caatinga Arbustiva
Crato (CR)	(7°13'39,80" S 39°25'05,51" O)	Mata Úmida Transição Caatinga-Cerrado
Farias Brito (FB)	(6°55'34,01" S 39°34'23,83" O)	Caatinga Arbustiva
Missão Velha (MV)	(7°14'36,06" S 39°09'00,16" O)	Caatinga Arbustiva
Santana do Cariri (SC)	(7°11'28,53" S 39°44'13,90" O)	Caatinga Arbórea

Coleta dos anuros

As coletas dos anuros foram realizadas em quatro expedições que somaram 58 dias de campo. A primeira campanha ocorreu entre os dias 11 e 21 de setembro de 2013, durante o período seco; a segunda campanha ocorreu entre 18 de janeiro de 2014 a 20 de fevereiro de 2014, na estação chuvosa; a terceira coleta ocorreu entre os dias quatro e 11 de abril de 2014, no período chuvoso; e a quarta coleta ocorreu entre 21 de fevereiro a um de março de 2015,

estação chuvosa (SISBIO 29613-1; 55467-1 e CEUA/URCA, processo # 00260/2016.1). Foram utilizados dois procedimentos de coletas: (1) busca visual, no qual os pesquisadores procuravam por anfíbios em seus sítios de reprodução e alimentação e (2) busca auditiva onde consistia em localizar os indivíduos que estavam vocalizando (Zimmerman 1994).

Os anuros tiveram sua massa e comprimento rostro-cloacal (CRC) mensurados e, em seguida, foram eutanasiados com tiopental sódico (Thiopentax®) (CFMV 2013). Após a necrópsia, foram fixados em formaldeído a 10% e preservados em álcool a 70% (Franco e Salomão 2002). Os espécimes com vouchers foram depositados no Núcleo Regional de Ofiologia da Universidade Federal do Ceará (NUROF-UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil (9127-9132, 9134-9143, 9145-9148, 9152-9185, 9187-9202, 9107-9211, 9226-9229, 9232-9239, 9241-9245). A nomenclatura dos anuros segue Frost (2022).

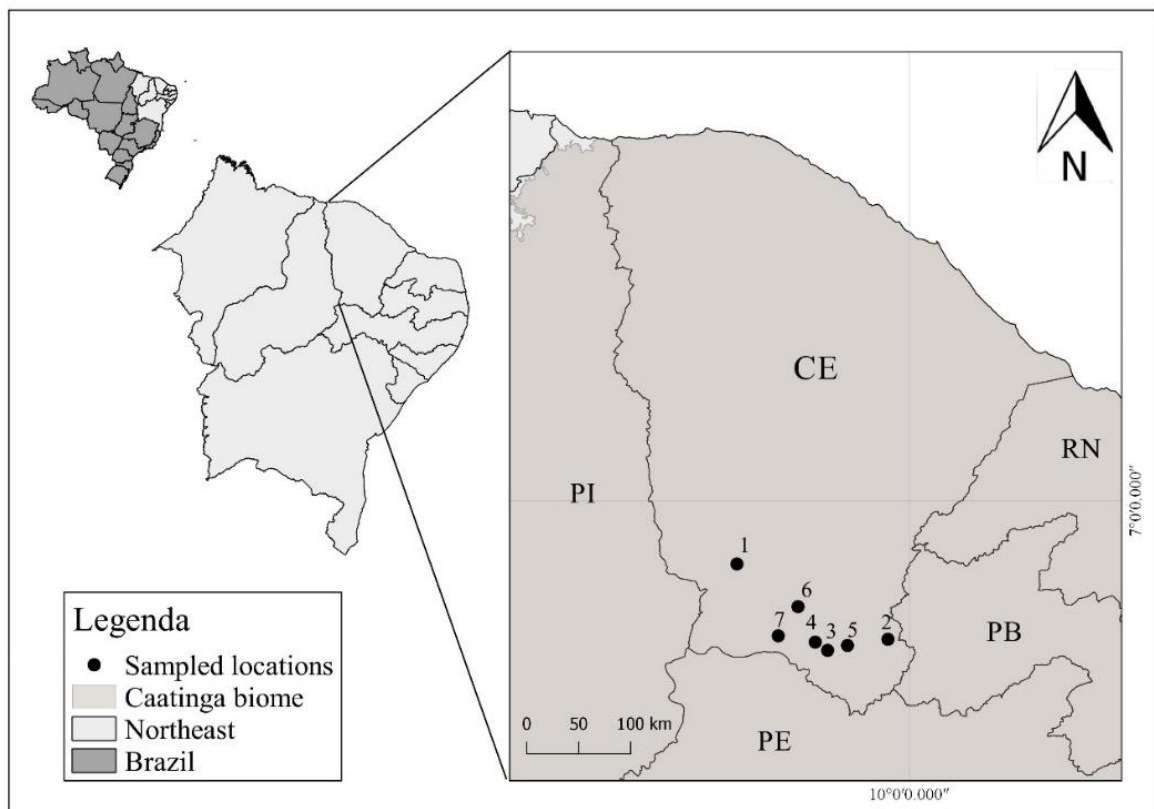


Figura 1. Mapa com as localidades amostradas para o inventário de helmintos associados a anuros na região Sul do Ceará, Brasil: 1 = Aiuaba (AI); 2 = Barro (BO); 3 = Barbalha (BA); 4 = Crato (CR); 5 = Farias Brito (FB); 6 = Missão Velha (MV); 7 = Santana do Cariri (SC).

Coleta de parasitos e procedimentos em laboratório

Com o auxílio de um microscópio estereoscópio, os órgãos e a cavidade corporal dos anuros foram dissecados para a busca dos helmintos parasitas. Os hospedeiros tiveram os seguintes órgãos analisados: trato gastrointestinal, pulmões, rins, bexiga, coração, fígado e cavidade corpórea. Os helmintos encontrados foram coletados de acordo com Amato et al.

(1991). Para a identificação, os nematódeos foram clarificados em ácido láctico enquanto os cestódeos, digenéticos e acantocéfalos corados pela técnica de carmin hidrocloreto e clarificados com eugenol em lâminas temporárias (Amato et al. 1991). Logo após, os helmintos foram analisados morfológicamente sob microscópio de luz ZEISS Axio Imager M2 (Andrade 2000). A identificação dos espécimes foi realizada seguindo Travassos et al. (1969), Yamaguti (1971), Jones (1987), Vicente et al. (1990), Gibson et al. (2002), Bursey et al. (2006), Smales (2007), Campbell (2008), Gibbons (2010) e Kohn e Fernandes (2014). Os espécimes foram depositados na Coleção Zoológica do Laboratório de Zoologia da Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo – MG.

Descritores parasitológicos

Cada táxon de helminto foi listado com os seus anuros hospedeiros e os descritores parasitológicos como prevalência (P), abundância média (MA) e intensidade média de infecção (MII) foram calculados e seguidos por seus respectivos erros padrão e os valores mínimo e máximo da intensidade de infecção (Bush et al. 1997).

Resultados

Examinamos 1306 espécimes de anfíbios pertencentes a seis famílias (Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae, Odontophrynidae e Phyllomedusidae), 13 gêneros e 22 espécies provenientes do domínio Caatinga (Tabela 2). Foram encontrados parasitados 659 anfíbios, resultando em uma prevalência geral de 50,50%, abundância média de $20,80 \pm 3,47$, intensidade média de infecção de $41,23 \pm 6,10$ e amplitude da intensidade de infecção de 0 – 3198. Foram encontrados 27.170 helmintos, representando 12 superfamílias, 18 famílias, 21 gêneros e 34 *taxa* de helmintos, dos quais 24 nematódeos, sete digenéticos, um cestódeo e dois acantocéfalos (Tabela 3). A seguir, apresentamos a lista de espécies de parasitas encontrados neste estudo contendo informações sobre parâmetros parasitológicos, localidades e novos registros reportados.

Tabela 2. Espécies de anuros coletadas em sete municípios do Estado do Ceará, Caatinga, Nordeste do Brasil.

Espécies		Municípios							Total de hospedeiros examinados
		Aiuaba (AI)	Barbalha (BA)	Barro (BO)	Crato (CR)	Farias Brito (FB)	Missão Velha (MV)	Santana do Cariri (SC)	
Bufonidae									
<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	NS	24	5	1	-	23	4	-	57
	NP	19	5	1	-	22	4	-	
<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862) (= <i>R. jimi</i>)	NS	5	-	6	-	9	-	9	29
	NP	5	-	5	-	9	-	7	
Hylidae									
<i>Corythomantis greeningi</i> Boulenger, 1986	NS	10	-	1	-	-	-	-	11
	NP	10	-	1	-	-	-	-	
<i>Dendropsophus nanus</i> Boulenger, 1889	NS	44	1	41	48	7	-	14	155
	NP	7	0	11	31	3	-	7	
<i>Dendropsophus soaresi</i> (Caramaschi e Jim, 1983)	NS	5	-	1	-	-	-	-	6
	NP	0	-	1	-	-	-	-	
<i>Boana raniceps</i> (Cope, 1862) (= <i>H. raniceps</i>)	NS	7	-	7	-	6	-	5	25
	NP	2	-	6	-	5	-	1	
<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	NS	13	-	23	10	9	-	2	57
	NP	6	-	10	10	3	-	1	
Phyllomedusidae									
<i>Pithecopus gonzagai</i> Andrade et al., 2020 (= <i>P. nordestina</i>)	NS	4	-	12	124	1	-	14	155
	NP	0	-	4	40	0	-	4	
Leptodactylidae									
<i>Leptodactylus fuscus</i> Schneider, 1799	NS	4	-	21	-	19	-	43	87
	NP	3	-	8	-	12	-	0	
<i>Leptodactylus macrosternum</i> Miranda-Ribeiro, 1926	NS	6	-	4	9	-	-	-	19
	NP	6	-	3	9	-	-	-	
<i>Leptodactylus syphax</i> Bokermann, 1969	NS	-	-	1	-	19	-	-	20
	NP	-	-	1	-	15	-	-	
<i>Leptodactylus troglodytes</i> Lutz, 1926	NS	3	-	1	-	5	-	10	19
	NP	3	-	1	-	5	-	10	
<i>Leptodactylus vastus</i> Lutz, 1930	NS	6	-	11	-	5	3	2	27
	NP	6	-	11	-	5	3	2	
<i>Physalaemus albifrons</i> (Spix, 1824)	NS	26	10	1	-	30	-	-	67
	NP	8	5	1	-	10	-	-	
<i>Physalaemus cicada</i> Bokermann, 1966	NS	31	9	6	-	9	-	-	55
	NP	9	3	0	-	0	-	-	

<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	NS	9		3				1	13
	NP	4	-	0	-	-	-	0	
<i>Pleurodema diplolister</i> (Peters, 1870)	NS	20	5	1					26
	NP	5	1	1	-	-	-	-	
<i>Pseudopaludicola pocoto</i> Magalhães, Loebmann, Korubum, Haddad e Garda, 2014	NS	337							337
	NP	217	-	-	-	-	-	-	
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i> (Cope, 1887)	NS		1	1		28			30
	NP	-	1	1	-	21	-	-	
Odontophrynidae									
<i>Proceratophrys cristiceps</i> (Müller, 1883) (= <i>P. aridus</i>)	NS	17		3		3		3	26
	NP	6	-	2	-	1	-	2	
Microhylidae									
<i>Dermatonotus muelleri</i> (Boettger, 1885)	NS	5		2	1			1	9
	NP	5	-	2	1	-	-	0	
<i>Elachistocleis piauiensis</i> Caramaschi e Jim, 1983	NS	4		6		3			13
	NP	3	-	2	-	1	-	-	

NS, número de espécimes coletados por localidade

NP, número de espécimes parasitados por localidade

Tabela 3. Helmintos registrados em 22 espécies de hospedeiros anuros coletados em sete localidades do Estado do Ceará, Caatinga, Nordeste do Brasil. Municípios de Aiuaba; Barbalha; Barro; Crato; Farias Brito; Santana do Cariri; Missão Velha.

Taxa de parasitos	Host species																						NP
	Rhgr	Rhdi	Cogr	Dena	Deso	Bora	Sxsi	Pigo	Lfus	Lmac	Lsyp	Ltro	Lvas	Phal	Phci	Phcu	Pldi	Pspo	Psmv	Prer	Demu	Elpi	
Digenea																							
<i>Catadiscus propinquus</i>													•										1
<i>Glypthelmins</i> sp.	•	•											•										3
<i>Gorgoderina diaster</i>						•							•										2
<i>Gorgoderina parvicava</i>													•										1
<i>Lophosicyadiplostomum</i> sp.		•		•			•	•		•	•				•								7
<i>Rauschiella</i> sp.									•	•		•	•										4
Trematoda não identificado (metacercária)																					•		1
Cestoda																							
<i>Cylindrotaenia americana</i>	•	•		•		•							•	•		•	•						8
Acanthocephala																							
Centrorhynchidae gen. sp.	•			•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•	17
Echinorhynchidae gen. sp.	•	•											•									•	4
Nematoda																							
<i>Aplectana membranosa</i>	•	•			•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	17
<i>Brevimulticaecum</i> sp.		•																•					2
<i>Cosmocerca parva</i>							•		•	•		•		•	•		•	•	•				9
Cosmocercidae gen. sp.				•			•		•		•			•					•	•			7
<i>Cosmocercoides</i> sp.								•															1
<i>Falcaustra mascula</i>													•								•		2
<i>Ochoterenella digiticauda</i>	•	•							•	•			•	•	•								7
<i>Oswaldocruzia mazzai</i>	•	•							•	•			•	•			•						7
<i>Oswaldocruzia</i> sp. 1		•	•										•	•									4
<i>Oswaldocruzia</i> sp. 2						•																•	2
<i>Oxyascaris oxyascaris</i>						•	•		•	•		•	•	•	•		•	•	•	•			12
<i>Parapharyngodon</i> sp.	•		•	•			•														•		5

<i>Physaloptera</i> sp.	•	•										•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	12
<i>Physalopteroides</i> sp.														•		•							2
<i>Raillietnema spectans</i>	•						•						•	•	•		•						6
<i>Rhabdias breviensis</i>									•												•		2
<i>Rhabdias pocoto</i>																		•		•			2
<i>Rhabdias</i> sp.1		•									•												2
<i>Rhabdias</i> sp.2		•																					1
<i>Rhabdias</i> sp.3						•	•					•		•	•		•						6
<i>Schrankiana formosula</i>	•								•	•	•	•		•	•		•						8
<i>Schrankiana larvata</i>		•										•	•										3
<i>Spiroxys</i> sp.				•		•								•				•					4
Nematoda não identificado		•	•	•			•	•		•		•	•	•		•		•	•	•	•	•	14
Riqueza de parasitos	11	14	3	7	1	8	9	5	10	11	5	9	18	16	10	5	10	8	6	8	6	5	

Rhgr = *Rhinella granulosa*; **Rhdi** = *Rhinella diptycha*; **Cogr** = *Corythomantis greeningi*; **Dena** = *Dendropsophus nanus*; **Deso** = *Dendropsophus soaresi*; **Bora** = *Boana raniceps*; **Sxsi** = *Scinax x-signatus*; **Pigo** = *Pithecopus gonzagai*; **Lfus** = *Leptodactylus fuscus*; **Lmac** = *Leptodactylus macrosternum*; **Lsyp** = *Leptodactylus syphax*; **Ltro** = *Leptodactylus troglodytes*; **Lvas** = *Leptodactylus vastus*; **Phal** = *Physalaemus albifrons*; **Phci** = *Physalaemus cicada*; **Phcu** = *Physalaemus cuvieri*; **Pldi** = *Pleurodema diplolister*; **Pspo** = *Pseudopaludicola pocoto*; **Psmys** = *Pseudopaludicola mystacalis*; **Prer** = *Proceratophrys cristiceps*; **Demu** = *Dermatonotus muelleri*; **Elpi** = *Elachistocleis piauienses*; **Np** = número de hospedeiros parasitados por parasita.

Platyhelminthes Gegenbaur, 1959**Classe Trematoda Rudolphi, 1808****Subclasse Digenea****Superfamília Paramphistomoidea Fiscoeder, 1901****Família Diplodiscidae Cohn, 1904*****Catadiscus* Cohn, 1904*****Catadiscus propinquus* Freitas e Dobin Jr., 1956**

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *L. vastus* (BO; 1/27; 0,04±0,04; 1; 0–1).

Número de exemplares, estágio e sítio de infecção: 1; adulto; intestino delgado.

Comentários: *Catadiscus propinquus* é caracterizado por apresentar corpo subpiriforme com cutícula lisa, ventosa oral grande, bolsa do cirro globular, folículos vitelínicos grandes distribuídos transversalmente ao corpo, entre o acetábulo e os cecos intestinais (ver Freitas e Dobin Jr. 1956; Hamann 2004; Queiroz et al. 2021). Esse trematódeo possui ciclo de vida indireto e utiliza molusco como hospedeiro intermediário e anfíbios podem atuar como hospedeiros definitivos e intermediários/paratênicos (Esch et al. 2002). Provavelmente a infecção se dá através da ingestão de larvas infectantes (Hamann 2004; Bolek e Janovy 2008). *Catadiscus propinquus* foi reportado parasitando *Leptodactylus podicipinus* (Cope, 1862) no Brasil (Campião et al. 2012; Graça et al. 2017; Queiroz et al. 2020; Aguiar et al. 2021); *Pseudis platensis* Gallardo, 1961 no Brasil (Graça et al. 2017; Aguiar et al. 2021); *Pseudis limellum* Cope, 1862 e *Leptodactylus chaquensis* Cei, 1950 no Brasil e na Argentina (Queiroz et al. 2020; Aguiar et al. 2021; Campião et al. 2014); *L. fuscus*, *P. mystacalis* e *Pithecopus azureus* (Cope, 1862) no Brasil (Aguiar et al. 2021). Nós adicionamos mais um novo registro de hospedeiro para esse trematódeo na América do Sul.

Superfamília Plagiorchioidea Luhe, 1901**Família Glythelminthidae Cheng, 1959*****Glythelmins* Stafford, 1905*****Glythelmins* sp.**

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *Rhinella granulosa* (AI; 2%; 0,02±0,02; 1,00±0,02; 0–1); *R. diptycha* (AI, BO; 10%; 0,72±0,5; 7±3; 0–10); *L. vastus* (AI, BO, FB, SC; 26%; 2,52±1,01; 9,71±2,31; 0–22).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 122; adulto; vesícula biliar, intestino delgado e intestino grosso.

Comentários: Espécies de *Glythelmins* são caracterizadas por apresentar corpo alongado ou cilíndrico, tegumento coberto por pequenos espinhos em forma de serrilha. Ventosa oral

subterminal. Prefaringe curta e faringe muscular e globular. Glândulas faríngeas conspícuas presentes ou ausentes e esófago bifurcado. Bolsa de cirro reta ou curva, com uma vesícula seminal bipartida e reta, seguida de um cirro alongado e enrolado (ver Razo-Mendivil e De León 2008). Verificamos em nossos espécimes a presença da bolsa de cirro e vesícula seminal. Razo-Mendivil et al. (2006) realizaram uma análise filogenética utilizando sequências parciais para testar a monofilia do gênero *Glyphelmins*, ainda compararam novas sequências para esclarecer a posição sistemática de *Glyphelmins* dentro da ordem Plagiorchiida. Através dos estudos moleculares e morfológicos, foram reestabelecidos os gêneros *Glyphelmins*, *Choledocystus* e *Rauschiella*. Apesar dos três gêneros apresentarem uma morfologia semelhante, eles se diferenciam nos espinhos presentes no tegumento; na configuração das alças uterinas, posição do ovário e extensão da vitelária; na morfologia da vesícula excretora e da vesícula seminal (inexistente em *Choledocystus*), na forma e posição do poro genital (Razo-Mendivil et al. 2006). Espécimes de *Glyphelmins* quando comparados às espécies já descritas não puderam ser identificados a nível específico principalmente porque as descrições a cerca desse grupo são antigas e com sobreposição de caracteres entre as espécies. A inclusão de técnicas de biologia molecular é de suma importância e a possibilidade de que esse *táxon* seja de espécie ainda não conhecida pela ciência não pode ser descartada. Trematódeos *Glyphelmins* infectam os anfíbios através de penetração das cercárias pela pele ou por ingestão de metacercárias encistadas infectantes presentes na vegetação aquática (Hamann et al. 2009). Campião et al. (2014), Campião et al. (2016a), Campião et al. (2016b), Campião et al. (2017), Silva et al. (2018a), Duco et al. (2020) relataram as diversas famílias de hospedeiros anuros da América do Sul para *Glyphelmins*. Adicionamos mais um registro de novo hospedeiro para *L. vastus*.

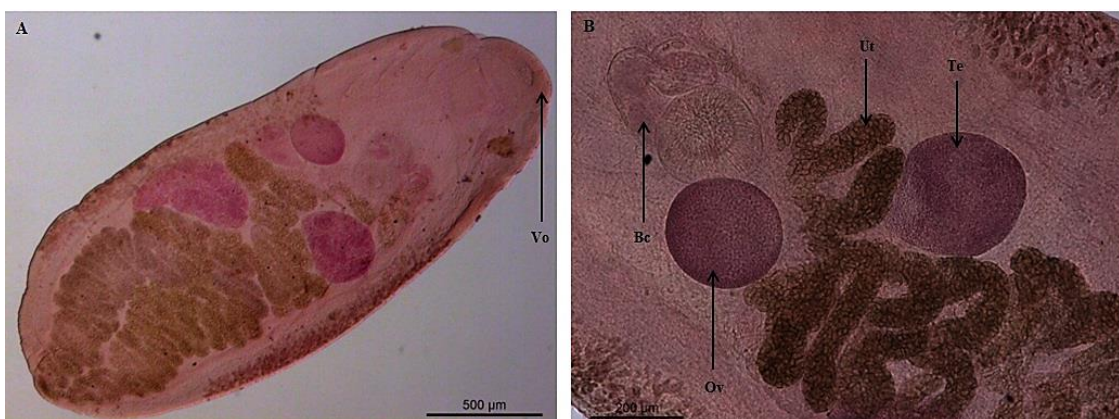


Figura 2: *Glyphelmins* sp. **A.** Comprimento total mostrando a ventosa oral (Vo); **B.** Detalhe do aparelho reprodutivo, ovário (Ov), útero (Ut), testículo (Te) e bolsa de cirro (Bc).

Superfamília Gorgoderoidea Loss, 1899

Família Gorgoderidae Looss, 1899

***Gorgoderina* Looss, 1902**

***Gorgoderina diaster* Lutz, 1926**

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *B. raniceps* (AI; 1/25; 0,04±0,04; 1; 0–1); *L. vastus* (FB; 2/27; 0,56±0,4; 7,5±0,5; 0–8).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 16; adulto; bexiga urinária.

Comentários: A morfologia de *G. diaster* foi descrita por Fernandes (1958) e Mata-Lopéz et al. (2005) e tem como características ventosa oral subterminal esférica, faringe ausente, ausência de cirro e saco de cirro, testículos em tandem e vesícula seminal bipartida anterior ao acetábulo. Para a identificação de nossos espécimes, observamos a posição dos testículos, ovário, folículos vitelínicos em forma de cacho anteriores ao ovário, sendo diferenciados na quantidade de folículos, acetábulo na região anterior e cecos intestinais se estendendo até a extremidade caudal (ver Fernandes 1958; Mata-Lopéz et al. 2005). Digenéticos *Gorgoderina* infectam a bexiga urinária e os ureteres dos anfíbios. Dessa forma, *G. diaster* infecta seus hospedeiros definitivos por meio da ingestão de moluscos e artrópodes (Odlaug 1937). Esta é a segunda ocorrência de *G. diaster* no Brasil para *B. raniceps* após o registro de Aguiar et al. (2021). Esse digenético foi reportado parasitando *Rana forreri* Boulenger, 1883, *Rana vaillanti* Brocchi, 1877 e *Isthmohyla pictipes* (Cope, 1875) na Costa Rica (Mata-Lopéz et al. 2005; Goldberg e Bursey 2008a); *Rhinella marina* (Linnaeus, 1758), na Colômbia; *Pseudis paradoxa* (Linnaeus, 1758) e *Rana palmipes* (Brocchi, 1877) na Venezuela (Campião et al. 2014; Kohn e Fernandes 2014). Nosso registro representa o primeiro de *G. diaster* parasitando *L. vastus* na América do Sul.



Figura 3: Comprimento total de *Gorgoderina diaster* apresentando ventosa oral (Vo), ovário (Ov) e folículos vitelínicos (Fv).

***Gorgoderina parvicava* Travassos, 1922**

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *L. vastus* (BO, MV, SC; 5/27; 1±0,5; 5,4±1,5; 0–8).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 27; adulto; bexiga urinária e vesícula biliar.

Comentários: *Gorgoderina parvicava* possui em sua morfologia ventosa oral maior que acetábulo, faringe ausente, esôfago em forma de Y, ceco intestinal largo se entendendo até a extremidade caudal, poros genitais medianos, cirro ausente e vesícula seminal presente (ver Travassos et al. 1969). Os anuros são os hospedeiros definitivos desse trematódeo e se infectam após a ingestão de insetos aquáticos ou girinos infectados. A cercária infecta insetos aquáticos e girinos se desenvolvendo em metacercária na cavidade corporal. (Bolek et al. 2009). *Gorgoderina parvicava* parasita principalmente hospedeiros dos gêneros *Leptodactylus* e *Rhinella* na América do Sul (Campião et al. 2014). *Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815), *Rhinella fernandezae* (Gallardo, 1957) e *L. chaquensis* na Argentina (Lunaschi e Drago 2010; Hamann et al. 2013; Hamann et al. 2020); *Rhinella icterica* (Spix, 1824) e *L. podicipinus* no Brasil (Luque et al. 2005; Queiroz et al. 2020); *Atelopus bomolochus* Peters, 1973 e *Telmatobius jelskii* Peters, 1873 no Peru (Iannacone 2003a; Iannacone 2003b); *Rhinella schneideri* (Werner, 1894) no Paraguai (Lent et al. 1946). Na Caatinga, esse trematódeo foi registrado parasitando *L. vastus* por Silva Neta et al. (2020).

Superfamília Diplostomoidea Poirier, 1886 (= Strigeoidea Railliet, 1919)

Família Diplostomidae Poirier, 1886

***Lophosicyadiplostomum* Dubois, 1936**

***Lophosicyadiplostomum* sp.**

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *R. diptycha* (BO; 1/26; 0,45±0,45; 13; 0–13); *D. nanus* (BO; 4/155; 0,28±0,26; 11±9,7; 0–40); *S. x-signatus* (BO, FB; 5/57; 0,68±0,5; 7,8±4,21; 0–27); *P. gonzagai* (BO; 3/155; 0,08±0,06; 4,33±2,4; 0–9); *L. macrosternum* (FB; 2/23; 0,22±0,2; 2,5±0,87; 0–4); *L. sypfax* (FB; 2/20; 0,2±0,14; 2; 0–2); *P. cicada* (AI, 1/55; 0,02±0,02; 1; 0–1).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 119; metacercária; rins.

Comentários: Os espécimes de *Lophosicyadiplostomum* sp. apresentaram um corpo bipartido, uma região anterior oval e fusiforme e uma região ventral com um órgão circular chamado de tribocítico (Hamann e González 2009). Devido ao estado imaturo das metacercárias, é necessário o uso de técnicas moleculares para identificar os espécimes. O ciclo de vida das metacercárias é desconhecido, no entanto, indivíduos adultos de *Lophosicyadiplostomum* sp. já foram encontrados em aves do Brasil, Venezuela e Paquistão (Vicente et al. 1983; Channa et al. 2011; Fernandes et al. 2015), provavelmente seus hospedeiros definitivos. As metacercárias já foram encontradas em sapos e girinos hilídeos na Argentina, tais: *Lysapsus limellus* Cope,

1862 e *Scinax nasicus* Cope, 1862 (ver Kehr et al. 2000; Hamann e Kehr 1999; Hamann e González 2009; Hamann et al. 2009a, Hamann et al. 2010). No Brasil há várias espécies de anuros reportadas como hospedeiros: *L. slyphax* (Lins et al. 2017); *D. nanus* (Parra et al. 2019); *B. raniceps* (Queiroz et al. 2020); e *Dendropsophus minutus* (Peters, 1872), *Elachistocleis bicolor* (Valenciennes in Guérin-Ménéville, 1838), *B. raniceps*, *L. chaquensis*, *L. fuscus*, *L. latrans*, *L. podicipinus*, *P. azureus*, *Physalaemus albonotatus* (Steindachner, 1864), *Physalaemus centralis* Bokermann, 1966, *P. mystacalis*, *Scinax* cf. *ruber* (Laurenti, 1768), *Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925) e *Trachycephalus typhonius* (Linnaeus, 1758) (Aguiar et al. 2021). Adicionamos cinco novos registros de ocorrência para *R. diptycha*, *S. x-signatus*, *P. gonzagai*, *L. macrosternum* e *P. cicada* na América do Sul.

Família Macroderoididae McMullen, 1937

Rauschiella Babero, 1951

Rauschiella sp.

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *L. fuscus* (FB; 2/87; 0,02±0,02; 1; 0–1); *L. macrosternum* (AI, BO, FB; 9/23; 1±0,4; 2,56±0,41; 0–6); *L. troglodytes* (AI; 1/19; 0,26±0,26; 5; 0–5); *L. vastus* (BO; 1/27; 0,07±0,7; 2; 0–2).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 31; adulto; vesícula biliar, intestino grosso e intestino delgado.

Comentários: As características do gênero *Rauschiella* são corpo alongado dorso-ventralmente achatado, cutícula espinhosa anterior, ventosa oral subterminal. Acetábulo geralmente arredondado, pré-faringe, faringe e esôfago presentes. Cirro presente e saco de cirro geralmente em forma de lua. Receptáculo seminal, glândula de Mehlis e o canal de Laurer presentes. Útero intercecal e vitelino extracecal, ovos operculados e vesícula excretora em forma de Y (ver Babero 1951). Os digenéticos *Rauschiella* quando comparados as espécies já descritas não puderam ser identificados a nível específico principalmente porque as descrições a cerca desse grupo são antigas e com sobreposição de caracteres entre as espécies, a inclusão de técnicas de biologia molecular são de suma importância e a possibilidade de que esse táxon seja de espécie ainda não conhecida pela ciência não pode ser descartada. Digenéticos desse gênero possuem ciclo de vida indireto, com hospedeiros intermediários moluscos e anuros como hospedeiros definitivos, com a infecção através da penetração de cercárias via cutânea (Hamann 2006). *Rauschiella palmipedis* (Lutz, 1928) Sullivan, 1977 (= *Glyphelmis palmipedis*) foi reportada parasitando *L. chaquensis*, *L. fuscus*, *L. latrans* e *R. diptycha* no Brasil (Queiroz et al. 2020; Aguilar et al. 2021); *L. chaquensis*, *L. latrans*, *Melanophryniscus klappenbachi* Prigioni e Langone, 2000 na Argentina (Hamann et al. 2006; Hamann et al. 2014; Draghi et al. 2020).

Graça et al. (2017) reportaram as espécies *Rauschiella lenti* (Freitas, 1941) (= *Plagiorchis lenti*) parasitando *P. platensis*. *Rauschiella linguatula* (Rudolphi, 1819) (= *Glypthelmins linguatula*) parasitando *L. chaquensis*, *Rauschiella repandum* (= *Glypthelmins repandum*) parasitando *L. latrans* no Brasil. Aguiar et al. (2021) mencionaram registros de ocorrência da espécie *R. linguatula* para os anuros *B. raniceps* e *L. chaquensis*; e *Rauschiella* sp. para o hospedeiro *L. podicipinus*. *Anaxyrus terrestres* Bonnaterre, 1789, *Ceratophrys cornuta* (Linnaeus, 1758), *Leptodactylus bolivianus* Boulenger, 1898, *Leptodactylus labyrinthicus* (Spix, 1824), *L. latrans*, *Leptodactylus pentadactylus* (Laurenti, 1768), *Rhinella crucifer* (Wied-Neuwied, 1821), *R. granulosa*, *R. marina* e *R. schneideri* foram reportados como hospedeiros de *R. linguatula* no Brasil (Kohn e Fernandes 2014). Esse é o primeiro registro de ocorrência do gênero para as espécies *L. macrosternum* e *L. troglodytes*.

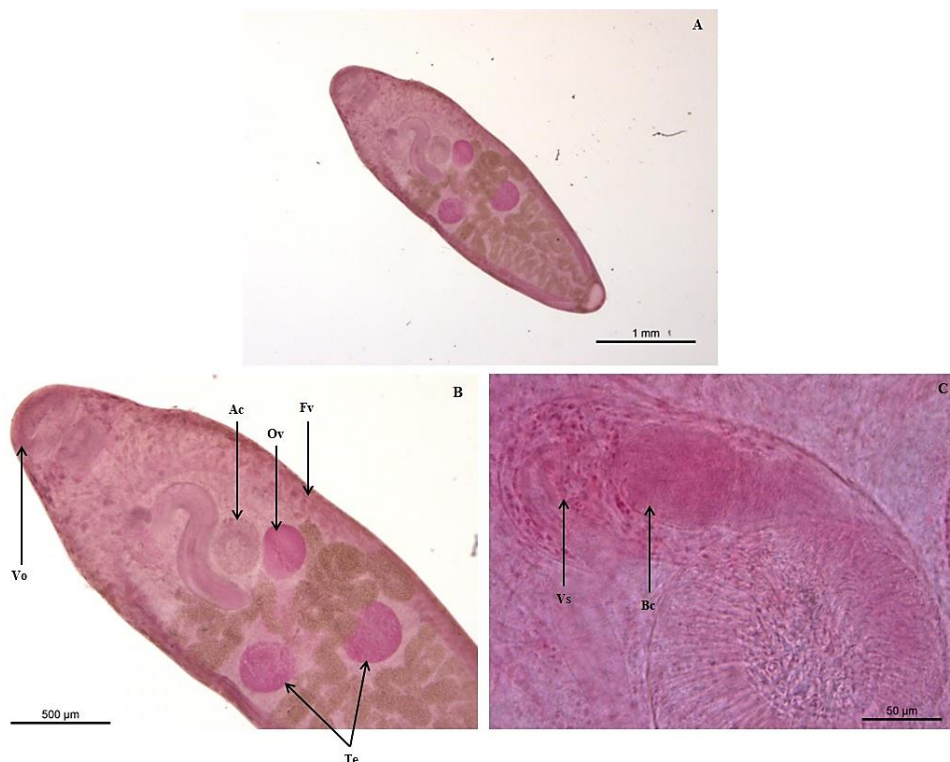


Figura 4: *Rauschiella* sp. **A.** Comprimento total; **B.** Região anterior mostrando a ventosa anterior (Vo), acetábulo (Ac), ovário (Ov), testículos (Te) e folículos vitelínicos (Fv); **C.** Detalhe da bolsa do cirro (Bc) e vesícula seminal (Vs).

Trematoda indeterminado (Ordem, Família gênero e espécie)

Hospedeiro e registro de localidade (P, MA, MII e range): *P. cristiceps* (AI; 1/26; 0,04±0,77; 20; 0–20).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 20; metacercária; rins.

Comentários: A identificação das metacercárias foi impossível porque os espécimes se apresentaram imaturos. Silva et al. (2019) relataram a presença de trematódeos digenéticos indeterminados associados a *P. cristiceps* na Caatinga.

Classe Cestoda Rudolphi, 1808

Ordem Cyclophyllidea Van Deneden in Braum, 1990

Família Nematotaeniidae Lühe, 1910

***Cylindrotaenia* Jewell, 1916**

***Cylindrotaenia americana* Jewell, 1916**

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *R. granulosa* (AI, FB; 3/57; 0,56±0,21; 9,00±0,24; 0–8); *R. diptycha* (FB, SC; 3/26; 0,28±0,16; 2,67±0,33; 0–3); *D. nanus* (AI, BO, CR, FB, SC; 29/155; 0,90±0,23; 4,79±0,92; 0–20); *B. raniceps* (BO; 1/25; 0,28±0,3; 7; 0–7); *L. vastus* (AI; 1/27; 0,04±0,04; 1; 0–1); *P. albifrons* (AI; 1/67; 0,1±0,1; 7; 0–7); *P. cuvieri* (AI; 1/13; 0,08±0,07; 1; 0–1); *P. diplolister* (AI; 2/26; 0,35±0,3; 4,5±0,5; 0–5).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 200; adulto; intestino delgado.

Comentários: *Cylindrotaenia americana* é caracterizada morfológicamente por apresentar um único grupo de órgãos reprodutores (1 testículo, 1 cirro, 1 ovário e 1 glândula vitelina) em cada proglótida, duas cápsulas parauterinas não circundadas por um segundo envelope resultando em um único complexo parauterino diagonal ou transversal por segmento. Apresenta também proglótides grávidas mais largas do que longas, testículos e útero localizados dorsalmente e ovário esférico ou oval localizado ventralmente (Jones 1987). A espécie possui ciclo de vida direto e infecta anuros através da ingestão de ovos (Stumpf 1982). Campião et al. (2014) reportaram os hospedeiros *Hypsiboas prasinus* (Burmeister, 1856), *R. fernandezae* e *R. icterica* de *C. americana* no Brasil; e os anuros *Allobates marchesianus* (Melin, 1941), *A. bomolochus*, *R. marina*, *Rhinella margaritifera* (Laurenti, 1768), *Scinax pedromedinai* (Henle, 1991) e *T. jelskii* no Peru. Oliveira et al. (2019) apresentaram registro de ocorrência para o anuro *P. cicada* no Brasil e Aguiar et al. (2021) registraram ocorrência para os hospedeiros *D. minutus*, *L. podicipinus* e *P. mystacalis* no Brasil. *R. granulosa*, *R. diptycha* e *P. diplolister* foram registrados como hospedeiros de *C. americana* para a Caatinga (Madelaire et al. 2020; Silva Neta et al. 2020). Apresentamos novos registros de infecção para *D. nanus*, *B. raniceps*, *L. vastus*, *P. albifrons* e *P. cuvieri* para a América do Sul.

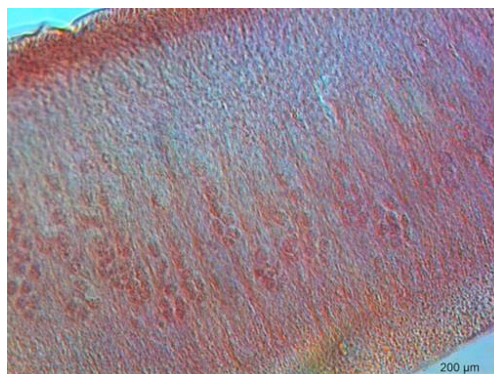


Figura 5: Proglotes grávidas de *Cylindrotaenia americana*.

Acanthocephala Koelreuther, 1771

Classe Palaeacanthocephala Meyer, 1931

Ordem Echinorhynchida Sowthwell e MacFie, 1925

Família Echinorhynchidae Cobbold, 1876

Echinorhynchidae gen. sp.

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *R. granulosa* (FB; 1/57; 0,02±0,02; 1,00±0,03; 0–1); *R. diptycha* (FB; 1/26; 0,03±0,03; 1; 0–1); *L. vastus* (BO, FB, AI; 6/27; 2,07±1,6; 9,33±6,76; 0–43); *D. muelleri* (AI; 2/9; 2,44±2,08; 11±5,84 0–19).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 80; cisto; parede da cavidade corpórea.

Comentários: A família Echinorhynchidae é caracterizada por apresentar tronco cilíndrico, glândula de cimento, probóscide cilíndrica provida de armadura e presença de lemnisco (Burse et al. 2006). Dois gêneros de Echinorhynchidae já foram encontrados em anuros brasileiros e em outros países sulamericanos, são eles: *Acanthocephalus* Koelreuther, 1771 e *Pseudoacanthocephalus* Petrochenko, 1956 (ver Campião et al. 2014). A identificação de espécies dos gêneros tem sido discutida e trabalhos apontam controvérsias em relação a utilização de caracteres morfológicos que permitem a identificação, além disso, a forma dos ovos e a ecologia do hospedeiro podem ser importantes para distinguir espécies entre os dois gêneros (Amin 1985; Golvan 1994; Bursey et al. 2006; Smales 2007; Amin et al. 2008; Arredondo e Pertierra 2009). Espécies de *Acanthocephalus* podem parasitar peixes, anfíbios e répteis enquanto espécies de *Pseudoacanthocephalus* parasitam somente répteis e anfíbios (Smales 2007). Anuros são hospedeiros das formas imaturas de acantocéfalos, o que torna a identificação específica mais difícil. Apresentamos novos registros de acantocéfalos Echinorhynchidae para esses hospedeiros.

Ordem Polymorphida Petrochenko, 1956

Família Centrorhynchidae Van Cleave, 1916

Centrorhynchidae gen. sp.

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *R. granulosa* (AI, MV; 2/57; 0,67±0,47; 16±0,53; 0–17); *D. nanus* (CR, SC; 16/155; 0,26±0,19; 2,56±0,87; 0–14); *B. raniceps* (BO, FB; 3/25; 0,32±0,21; 2,67±1,02; 0–5); *S. x-signatus* (AI, BO, FB; 5/57; 0,23±0,13; 2,6±1,02; 0–6); *P. gonzagai* (CR, BO; 2/155; 0,03±0,02; 2±1; 0–3); *L. fuscus* (FB; 1/87; 0,02±0,02; 2; 0–2); *L. macrosternum* (BO; 2/23; 0,3±0,21; 3,5±0,29; 0–4); *L. syphax* (FB; 2/20; 1,95±1,84; 19,5±17,5; 0–37); *L. troglodytes* (FB; 2/19; 0,16±0,1; 1,5±0,5; 0–2); *L. vastus* (BO; 1/27; 0,04±0,04; 1; 0–1); *P. albifrons* (AI; 2/67; 0,06±0,04; 2; 0–2); *P. cicada* (AI; 1/55; 0,04±0,3; 2; 0–2); *P. cuvieri* (AI; 1/13; 0,15±0,15; 2; 0–2); *P. diplolister* (AI; 1/26; 0,12±14; 3; 0–3); *P. pocoto* (AI; 5/337;

0,02±0,01; 1,20±0,20; 0–2); *P. cristiceps* (BO; 1/26; 0,04±0,04; 1; 0–1); *E. piauiensis* (AI; 1/13; 0,31±0,31; 4; 0–4).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 172; cisto; parede da cavidade corpórea.

Comentários: Amin (1987) descreveu a morfologia da família com as características de tronco alongado e cilíndrico, presença de glândulas de cimento, lemnisco e probóscide com receptáculo de parede dupla. A identificação a nível de espécie não foi possível porque a forma do gancho da probóscide não pode ser determinada com precisão e os cistacantos apresentaram-se encistados. Espécies de Centrorhynchidae utilizam aves e mamíferos como hospedeiros definitivos e usam anuros como hospedeiros paratênicos ou hospedeiros intermediários, através de transmissão trófica (ver González e Hamman 2006; Kennedy 2006; Smales 2007; Santos e Amato 2010b). Cistacantos de *Centrorhynchus* sp. já infectaram *R. granulosa* e *P. cuvieri* no Paraguai (Smales 2007) e acantocéfalo não identificado foi registrado parasitando *D. nanus* na Argentina (Hamann e Kehr 1998). Aguiar et al. (2021) reportaram os hospedeiros *D. minutus*, *Scinax cf. similis* (Cochran, 1952), *Scinax fuscomarginatus* (Lutz, 1925), *S. fuscovarius*, *S. nasicus*, *T. typhoni*, *E. bicolor*, *P. albonotatus* e *P. centralis* de acantocéfalos Centrorhynchidae no Brasil. Relatamos 14 novos registros de hospedeiros anuros para cistacantos Centrorhynchidae na América do Sul.



Figura 6: Cistacanto de Centrorhynchidae gen. sp.

Nematoda Rudolphi, 1808 Koelreuther, 1771

Ordem Ascaridida Skrjabin e Shulz, 1940

Superfamília Ascaridoidea Chabaud, 1965

Família Ascarididae Baird, 1853

***Brevimulticaecum* Mozgovoy, in Skrjabin, Shikobalova e Mozgovoy, 1951**

***Brevimulticaecum* sp.**

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *R. diptycha* (SC; 1/26; 0,03±0,03; 1; 0–1); *P. pocoto* (AI; 1/337; 0,003±0,003; 0,33±0,33; 0–1).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 2; larval; parede da cavidade corpórea.

Comentários: As principais características de larvas *Brevimulticaecum* são ausência de cristas dentigiformes nos lábios, presença de apêndices ventriculares curtos no meio do corpo e a posição do poro excretor e núcleo excretor (ver Moravec e Kaiser 1994; Vieira et al. 2010). O estágio larval encontrado parasitando os hospedeiros acima não nos possibilitou a determinação da espécie. Larvas *Brevimulticaecum* utilizam anfíbios, cobras e peixes de água doce como seus hospedeiros intermediários ou paratênicos (Anderson 2000; González e Hamann 2013). Crocodilos, raias de água doce e teleosteos são seus hospedeiros definitivos (Sprenst 1979; Moravec e Kaiser 1994; Anderson 2000; Vieira et al. 2010). Larvas *Brevimulticaecum* foram reportadas no Brasil parasitando os hospedeiros *R. diptycha*, *D. minutus*, *B. raniceps*, *P. azureus*, *Pseudis pseudis* Gallardo, 1961, *L. chaquensis*, *L. fuscus*, *L. latrans*, *L. podicipinus*, *Physalaemus marmoratus* (Reinhardt e Lütken, 1862) e *Physalaemus nattereri* (Steindachner, 1863) (Aguilar et al. 2021); *D. nanus*, *B. raniceps*, *P. platensis*, *L. chaquensis* e *L. latrans* (Graça et al. 2017); *Dendropsophus elegans* (Wied-Neuwied, 1824), *Dendropsophus haddadi* (Bastos e Pombal, 1996), *D. minutus*, *Hypsiboas albomarginatus* (Spix, 1824) e *Pithecopus nordestinus* (Caramaschi, 2006) (Martins-Sobrinho et al. 2017); *Leptodactylus mystacinus* (Burmeister, 1861) e *P. nattereri* (Queiroz et al. 2020); *D. nanus*, *B. raniceps*, *L. chaquensis*, *L. fuscus*, *L. podicipinus*, *P. azureus*, *P. paradoxa*, *S. nasicus* e *T. typhonius* (Campiã et al. 2016b; Campiã et al. 2017); *Pseudopaludicola pocoto* (Silva et al. 2018); Campiã et al. (2014) reportaram a ocorrência de larvas *Brevimulticaecum* no Peru infectando os anuros *Hypsiboas cinerascens* (Spix, 1824), *Hypsiboas fasciatus* (Günther, 1858), *L. bolivianus*, *L. pentadactylus*, *Scarthyla goinorum* (Bokermann, 1962), *Sphaenorhynchus lacteus* (Daudin, 1800) e *Trachycephalus coriaceus* (Peters, 1867). González e Hamann (2013) apresentaram os anuros *P. albonotatus*, *P. paradoxa* e *Lepidobatrachus laevis* Budgett, 1899 como hospedeiros de larvas dessa espécie na Argentina.

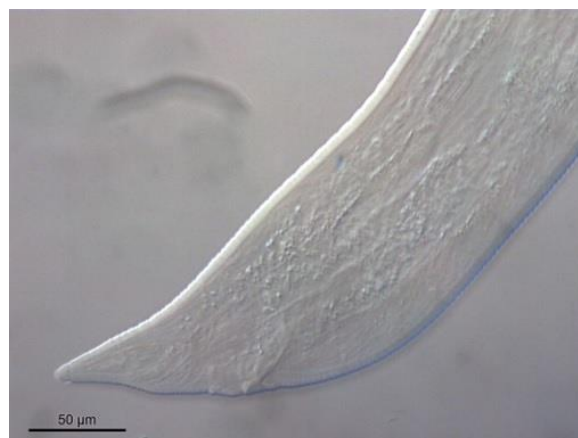


Figura 7: Região posterior de larva *Brevimulticaecum* sp.

Família Cosmocercidae Travassos, 1925

***Aplectana* Railliet e Henry, 1916**

***Aplectana membranosa* (Schneider, 1866) Miranda, 1924**

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *R. granulosa* (AI, BO, FB; 39/57; 70,73±15,35; 87,05±16,99; 0–488); *R. diptycha* (AI, FB; 5/26; 23,07±15,81; 133,8±80; 28; 0–347); *D. soaresi* (BO; 1/6; 0,17±0,17; 1; 0–1); *B. raniceps* (BO; 1/25; 2,08±2,08; 52; 0–52); *S. x-signatus* (BO, SC; 2/57; 0,05±0,3; 1,5±0,5; 0–2); *L. fuscus* (AI, BO, FB; 8/87; 8,77±4,4; 95,38±40,04; 0–332); *L. macrosternum* (AI, FB; 4/23; 15,91±13,2; 91,5±46,43; 0–300); *L. sypfax* (BO, FB; 16/20; 252,95±65,76; 316,18±74,25; 0–771); *L. troglodytes* (AI, BO, FB, SC; 16/19; 84,31±19; 101,31±20; 0–313); *L. vastus* (AI, BO, FB, SC; 15/27; 254,04±121,96; 457,26±207,57; 0–3142); *P. albifrons* (BA, FB; 5/67; 0,07±0,03; 1; 0–1); *P. cicada* (AI; 2/55; 0,16±0,15; 4,5±3,5; 0–8); *P. cuvieri* (AI; 2/13; 0,69±0,54; 4,5±2,5; 0–7); *P. diplolister* (BO; 1/26; 0,88±0,9; 23; 0–17); *P. cristiceps* (AI, BO; 5/26; 0,19±9,50; 99,8±30,37; 0–181); *D. muelleri* (AI, BO; 5/9; 98,22±64,14; 176,8±106,48; 0–573); *E. piauiensis* (AI; 2/13; 0,23±0,17; 1,5±0,5; 0–2).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 20.214; adulto; intestino grosso, intestino delgado e estômago.

Comentários: A morfologia de *A. membranosa* consiste em boca com três lábios contendo 2 papilas em cada um, faringe pequena, um poro excretor grande próximo ao bulbo, vulva presente próxima ao nível médio do corpo e cauda cônica contendo papilas em números variáveis presente nos machos (ver Miranda 1924 e Travassos 1925). Este nematódeo possui ciclo de vida direto, as larvas infecciosas podem ser ingeridas pelo hospedeiro ou quando presentes no solo penetram ativamente a pele de anuros (Anderson 2000). Muitas espécies Leptodactylidae e Hylidae já foram relatadas como hospedeiros de *A. membranosa*. Campião et al. (2014) reportaram a lista de hospedeiros *L. pentadactylus*, *Leptodactylus rugosus* Noble, 1923 e *Rhinella guttatus* (Schneider, 1799) na Guiana; *Leptodactylus lineatus* (Schneider, 1799) no Equador; *Ischnocnema parva* (Girard, 1853), *Leptodactylus mystaceus* (Spix, 1824), *L. latrans*, *L. vastus*, *R. granulosa*, *R. icterica*, *R. marina*, *R. diptycha* e *R. schneideri* no Brasil. Os hospedeiros *R. icterica* (Moretti et al. 2014); *L. chaquensis*, *L. mystacinus* e *L. podicipinus* (Queiroz et al. 2020); *B. raniceps*, *S. fuscovarius*, *T. typhonius*, *L. chaquensis*, *L. fuscus*, *L. latrans*, *L. mystacinus*, *L. podicipinus* e *P. centralis* (Aguiar et al. 2021); *L. fuscus* (Cardoso et al. 2021) reportados no Brasil. *Leptodactylus sypfax* (Lins et al. 2017); *D. muelleri* (Alcantara et al. 2018); *R. granulosa* (Teles et al. 2018); *P. cristiceps* (Silva et al. 2019); *R. granulosa*, *R. diptycha* e *P. diplolister* (Madelaire et al. 2020); *P. albifrons* (Silva Neta et al. 2020); *Proceratophrys ararype* Mângia, Koroiva, Nunes, Roberto, Ávila, Sant'Anna, Santana e Garda,

2018 (Mascarenhas et al. 2021); *L. macrosternum* (Vieira et al. 2021); e *D. muelleri*, *L. fuscus*, *L. macrosternum*, *L. troglodytes*, *L. vastus*, *P. gonzagai*, *S. x-signatus*, *R. diptycha*, *R. granulosa* e *P. cristiceps* (Sampaio et al. 2022) são os anuros relatados no nordeste com registro de ocorrência por *A. membranosa*. Nós reportamos mais quatro novos registros de hospedeiros para os anuros *D. soaresi*, *P. cicada*, *P. cuvieri* e *E. piauienses* para a América do Sul.

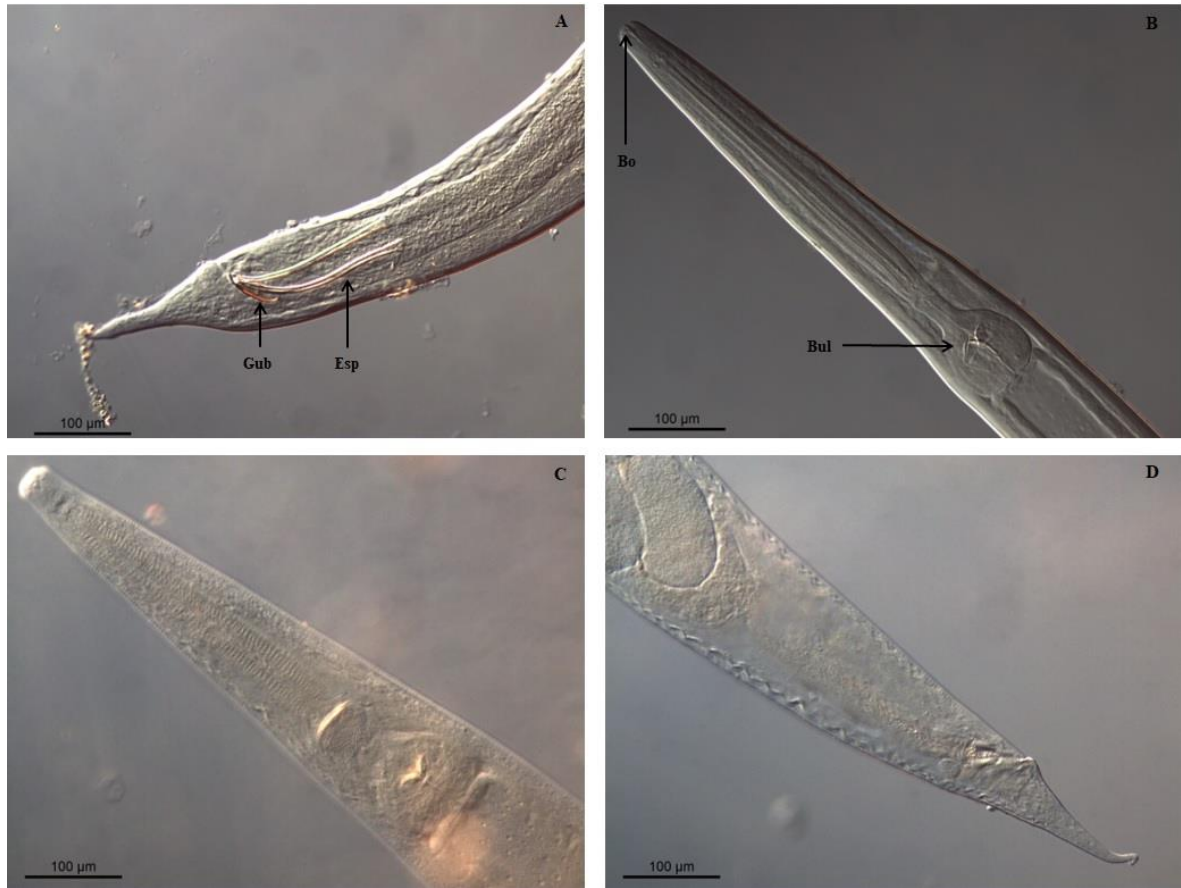


Figura 8. *Aplectana membranosa*. **A.** Região posterior do macho apresentando gubernáculo (Gub) e espículas (Esp); **B.** Região anterior do macho apresentando boca (Bo) e bulbo (Bul); **C.** Região anterior da fêmea; **D.** Região posterior da fêmea; **E.** Detalhe dos ovos (Ov).

Cosmocerca Diesing, 1816

Cosmocerca parva Travassos, 1925

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *S. x-signatus* (BO, CR; 4/57; 0,14±0,9; 2±1; 0–5); *L. fuscus* (FB; 1/87; 0,02±0,02; 2; 0–2); *L. macrosternum* (AI, FB; 2/23; 0,43±0,4; 5±2,31; 0–9); *L. troglodytes* (SC; 2/19; 0,32±0,27; 3±2; 0–5); *P. albifrons* (FB; 1/67; 0,01±0,01; 1; 0–1); *P. cicada* (AI, 1/55; 0,02±0,02; 1; 0–1); *P. diplolister* (AI; 1/26; 0,04±0,04; 1; 0–1); *P. pocoto* (AI; 103/337; 0,39±0,04; 1,29±0,08; 0–5); *P. mystacalis* (FB; 4/30; 0,17±0,08; 1,25±0,25; 0–2).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 167; adulto; intestino grosso e intestino delgado.

Comentários: A espécie *C. parva* é diferenciada de outros congêneres por meio de características presentes nos machos baseadas em um conjunto de plectanas e papilas caudais em roseta que podem variar em forma, número, distribuição e de acordo com a espécie hospedeira (ver Travassos 1925; González e Hamann 2006; González e Hamann 2010a; Rizvi et al. 2011). Esse cosmocercídeo infecta seus hospedeiros por meio de penetração ativa de larvas infecciosas presentes no solo ou através da ingestão de larvas infecciosas pelos hospedeiros (Anderson 2000). *C. parva* apresenta ampla distribuição na América Central e do Sul e foi reportada infectando várias espécies de famílias de anuros sulamericanos no trabalho de Campião et al. (2014): *Scinax acuminatus* (Cope, 1862), *S. nasicus*, *Rhinella major* (Müller e Hellmich, 1936), *R. schneideri*, *Rhinella bergi* (Céspedes, 2000), *P. albonotatus*, *Odontophrynus americanus* (Duméril e Bibron, 1841), *B. raniceps*, *L. chaquensis*, *Leptodactylus bufonius* Boulenger, 1894, *Leptodactylus latinasus* Jiménez de la Espada, 1875, *Physalaemus santafecinus* Barrio, 1965, *Dendropsophus sanborni* (Schmidt, 1944) e *R. granulosa* (Argentina); *Ameerega picta* (Bibron, 1838), *Pristimantis fenestratus* (Steindachner, 1864), *Pristimantis peruvianus* (Melin, 1941), *Pristimantis toftae* (Duellman, 1978), *Rhaebo glaberrimus* (Günther, 1869), *S. goinorum*, *Scinax garbei* (Miranda-Ribeiro, 1926), *Scinax icterica* Duellman e Wiens, 1993, *R. crucifer*, *R. margaritifera*, *Rhinella marina*, *Edalorhina perezii* Jiménez de la Espada, 1870, *Phyllomedusa atelopoides* Duellman, Cadle, e Cannatella, 1988, *Leptodactylus leptodactyloides* (Andersson, 1945), *Elachistocleis ovalis* (Schneider, 1799), *H. fasciatus*, *Hamptophryne boliviana* (Parker, 1927) e *Oreobates quixensis* Jiménez de la Espada, 1870 (Peru); *Ameerega trivittata* (Spix, 1824), *Hypsiboas boans* (Linnaeus, 1758), (RD), *Phyllomedusa hypochondrialis* (Cope, 1862) (Guiana); *Hylodes nasus* (Lichtenstein, 1823), *L. fuscus*, *L. latrans*, *Leptodactylus marmoratus* (Steindachner, 1867), *L. mystaceus*, *L. podicipinus*, *Physalaemus soaresi* Izecksohn, 1965, *Proceratophrys boiei* (Wied-Neuwied, 1825) e *R. fernandezae* (Brasil). Adicionalmente, foram reportados no Brasil os hospedeiros *L. latrans*, *P. cuvieri* e *S. fuscovarius* (Santos e Amato 2013); *P. cuvieri* (Aguiar et al. 2015); *L. chaquensis* (Capião et al. 2016a); *P. azureus* (Capião et al. 2016b; Capião et al. 2017); *Dendropsophus branneri* (Cochran, 1948), *Dendropsophus decipiens* (Lutz, 1925), *D. minutus*, *H. albomarginatus*, *P. nordestinus* e *Scinax auratus* (Wied-Neuwied, 1821) (Martins-Sobrinho et al. 2017); *P. nordestinus* (Sena et al. 2018); *P. pocoto* (Silva et al. 2018); *P. cicada* (Oliveira et al. 2019) e *P. azureus* (Aguiar et al. 2021). González e Hamann (2016) e Draghi et al. (2020) reportaram as espécies de hospedeiros argentinos *L. podicipinus* e *L. latrans* para *C. parva*. Adicionamos mais seis registros de novos hospedeiros para *S. x-signatus*, *L. macrosternum*, *L. troglodytes*, *P. albifrons*, *P. diplolister* e *P. mystacalis* na América do Sul.

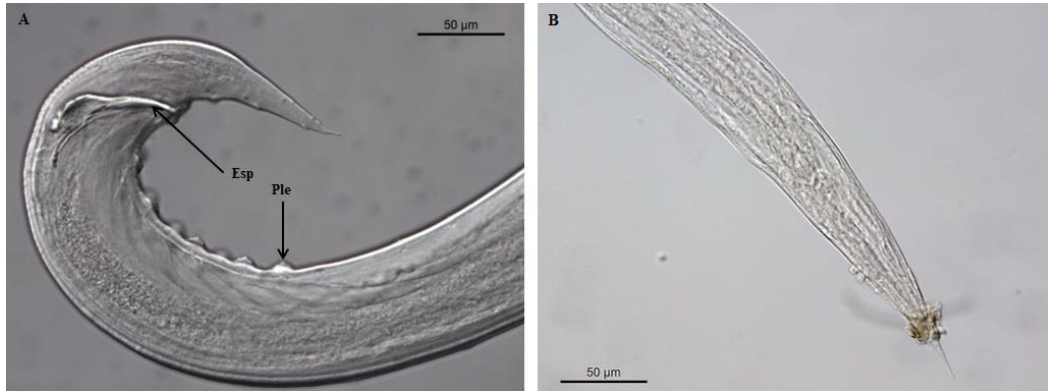


Figura 9: *Cosmocerca parva*. **A.** Região posterior de macho mostrando a cauda com espículas (Esp) e plectanas (Ple); **B.** Região posterior da fêmea mostrando a cauda.

Cosmocercoides Wilkie, 1930

Cosmocercoides sp.

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *P. gonzagai* (CR, SC; 39/155; 1,72±0,48; 6,85±1,69; 0–58).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 267; adulto; intestino grosso e intestino delgado.

Comentários: Espécies do gênero *Cosmocercoides* apresentam papilas de roseta na região caudal masculina, gubernáculo presente ou não presente e espículas que variam em forma, número e/ou tamanho, além de papilas somáticas e asa lateral que pode estar ou não presente (Wilkie 1930; Rizvi 2009; Chen et al. 2018). Nosso espécime registrado exclusivamente em *P. gonzagai* possui características taxonômicas que a diferiu das espécies registradas em anfíbios na América do Sul, *Cosmocercoides lilloi* Ramallo, Bursey e Goldberg, 2007, *Cosmocercoides latrans* Draghi, Drago e Lunaschi, 2020 e *Cosmocercoides meridionalis* Anjos, Rodrigues e Melo, 2020 e não pode ser identificada a nível específico. Foi possível visualizar a boca com três lábios, espícula e um conjunto de mais de 30 papilas de rosetas. Portanto, o *táxon* encontrado pode se tratar de uma espécie ainda não descrita. *Cosmocercoides* são parasitas intestinais de répteis e anfíbios (Baker 1987; Bursey et al. 2006) mas podem infectar moluscos gastrópodes eventualmente (Anderson, 2000; Chen et al. 2018). Apresentam baixa distribuição na América do Sul, sendo encontrados na Argentina e Brasil (Ramallo et al. 2007; Ávila et al. 2010; Draghi et al. 2020; Anjos et al. 2021). Espécies do gênero *Cosmocercoides* foram encontradas na América do Sul parasitando os anuros *Rhinella arenarum* Hensel, 1867 (Ramallo et al. 2007); *L. latrans* (Draghi et al. 2020); *Boana geographica* (Spix, 1824), *Boana boans* (Linnaeus, 1758), *Dryaderces* cf. *inframaculata* (Boulenger, 1882), *Osteocephalus taurinus* Steindachner, 1862 e *Phyllomedusa camba* De la Riva, 1999 (Anjos et al. 2021); e *S.*

x-signatus (Oliveira et al. 2022). Apresentamos um novo registro de ocorrência do gênero *Cosmocercoides* para o hospedeiro *P. gonzagai*.

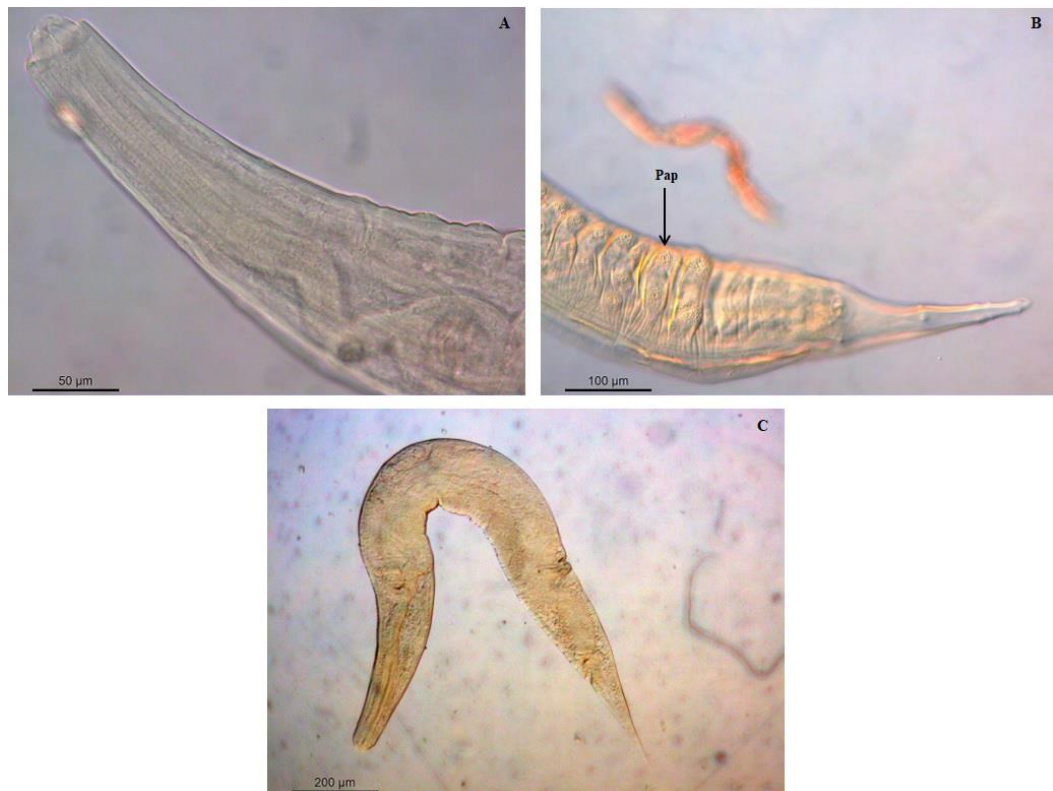


Figura 10: *Cosmocercoides* sp. **A.** Região anterior do macho; **B.** Região posterior do macho apresentando a cauda com papilas de rosetas (Pap); **C.** Comprimento total da fêmea.

Raillietnema Travassos, 1927

Raillietnema spectans Gomes, 1964

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *R. granulosa* (BA, MV; 5/57; $0,77 \pm 0,33$; $7,40 \pm 2,40$; 0–15); *P. gonzagai* (BO, SC; 1/155; $0,08 \pm 0,08$; 13; 0–13); *L. vastus* (BO, FB; 2/27; $0,19 \pm 0,15$; $2,5 \pm 1,5$; 0–4); *P. albifrons* (BA; 5/67; $0,09 \pm 0,04$; $1,2 \pm 0,2$; 0–2); *P. cicada* (BA, 3/55; $0,07 \pm 0,04$; $1,33 \pm 0,33$; 0–2); *P. diplolister* (BA; 3/26; $0,23 \pm 0,12$; 2; 0–2).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 71; adulto; estômago e intestino grosso.

Comentários: *Raillietnema spectans* apresenta corpo de coloração branca, cutícula apresentando estrias transversais delicadas; um par de espículas, gubernáculo e papilas caudais nos machos; vulva bem desenvolvida e abaixo do meio do corpo, ovos grandes e em poucos números nas fêmeas (ver Travassos 1927, Travassos 1931). Este nematódeo parasita o intestino de anfíbios (ver Travassos 1927, Vicente et al. 1990, Campião et al. 2014), lagartos (Burse et al. 1998) e de serpentes (Carvalho et al. 2018), acidentalmente, e ocorre na América do Sul, especialmente no Brasil. *Raillietnema spectans* foi registrado no Brasil parasitando anfíbios leptodactídeos e bufonídeos na região Sudeste e Nordeste: *L. latrans*, *R. crucifer* e *R. icterica*

(Camião et al. 2014); *P. diplolister* (Teles et al. 2015); *P. cristiceps* (Teles et al. 2017); *D. muelleri* (Alcantara et al. 2018); *R. granulosa* (Teles et al. 2018); *P. albifrons*, *P. cuvieri* e *P. cicada* (Oliveira et al. 2019); *L. fuscus*, *L. mystaceus*, *L. vastus*, *P. albifrons*, *P. cicada*, *P. cuvieri*, *P. nordestinus*, *P. diplolister* e *R. granulosa* (Silva Neta et al. 2020); *P. ararype* (Mascarenhas et al. 2021); *L. troglodytes*, *R. granulosa*, *R. diptycha* e *P. gonzagai* (Sampaio et al. 2022); *R. diptycha*, *R. granulosa*, *Pristimantis relictus* Roberto, Loebmann, Lyra, Haddad e Ávila, 2022, *D. minutus* e *T. typhoni* (Oliveira et al. 2022).

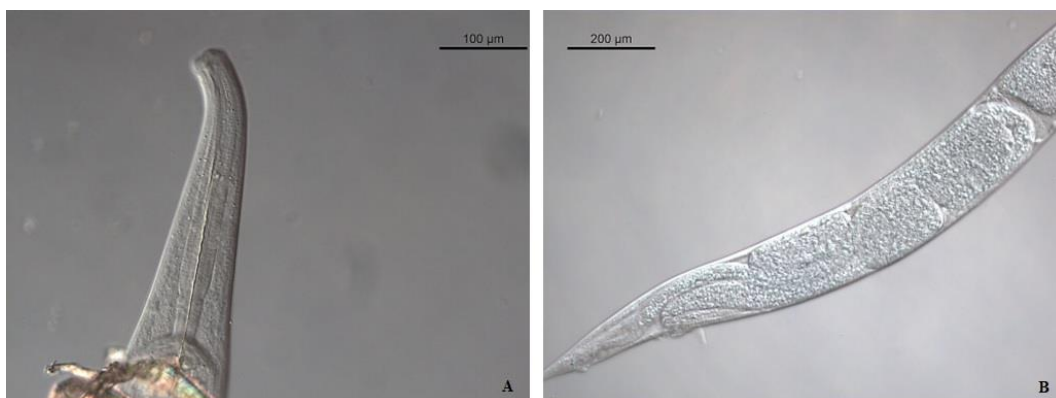


Figura 11: *Raillietnema spectans*. **A.** Região anterior da fêmea; **B.** Região posterior da fêmea.

Oxyascaris Travassos, 1920

Oxyascaris oxyascaris Travassos, 1920

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *B. raniceps* (AI, BO, FB, SC; 6/25; 0,44±0,2; 1,83±0,31; 0–3); *S. x-signatus* (BO, CR, SC; 4/57; 0,19±0,09; 2,75±1; 0–1); *L. fuscus* (AI, BO, FB; 11/87; 0,37±0,13; 2,91±0,52; 0–7); *L. macrosternum* (FB; 1/23; 0,09±0,8; 2; 0–2); *L. troglodytes* (SC; 2/19; 0,11±0,1; 1; 0–1); *L. vastus* (AI; 1/27; 0,04±0,04; 1; 0–1); *P. albifrons* (AI, FB; 3/67; 0,06±0,04; 1,33±0,33; 0–2); *P. cicada* (AI; 1/55; 0,02±0,02; 1; 0–1); *P. diplolister* (AI; 1/26; 0,04±0,04; 1; 0–1); *P. pocoto* (AI; 99/156; 0,46±0,05; 1,58±0,12; 0–9); *P. mystacalis* (FB; 17/30; 0,7±0,13; 1,24±0,11; 0–2); *P. cristiceps* (FB; 1/26; 0,04±0,04; 1; 0–1).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 245; adulto; intestino grosso, intestino delgado, estômago e cavidade corporal.

Comentários: *Oxyascaris oxyascaris* apresenta uma boca com três lábios, esôfago muscular seguido de um ventrículo glandular, espinhas iguais e asas caudais e asas laterais ausentes, além de três pares de papilas pré-cloacais e três pares de papilas pós-cloacais (Vicente et al. 1990). Esse nematódeo foi encontrado inicialmente parasitando a serpente *Mastigodryas bifossatus* Raddi, 1820 no Rio de Janeiro (Travassos, 1920). O ciclo de vida é direto, anfíbios são os hospedeiros definitivos e a infecção se dá após a ingestão de larvas infecciosas (Anderson 2000). As espécies das famílias hospedeiras associadas a *O. oxyascaris* no Brasil foram

reportadas *Ischnocnema guentheri* Steindachner, 1864, *L. fuscus*, *L. macrosternum*, *L. mystaceus*, *L. mystacinus*, *L. latrans*, *Physalaemus signifer* (Girard, 1853), *P. soaresi*, *P. diplolister*, *P. boiei* e *R. schneideri* (Campião et al. 2014); *B. raniceps* (Campião et al. 2016b); *L. chaquensis* e *E. bicolor* (Graça et al. 2017); *P. pocoto* (Silva et al. 2018); *P. cicada* (Oliveira et al. 2019); e *L. chaquensis* (Queiroz et al. 2020). Recentemente a espécie *Oxyascaris caatingae* Nascimento, Vieira, Muniz-Pereira, Moura, Ribeiro e Oliveira 2020 foi registrada para *L. macrosternum* na região da Caatinga, até o momento considerada endêmica ainda não foi registrada em outras localidades. *O. caatingae* se difere de *O. oxyascaris* por apresentar gubernáculo (Felix-Nascimento et al. 2020). Nosso estudo acrescenta mais nove registros de novo hospedeiro para *O. oxyascaris* na América do Sul.

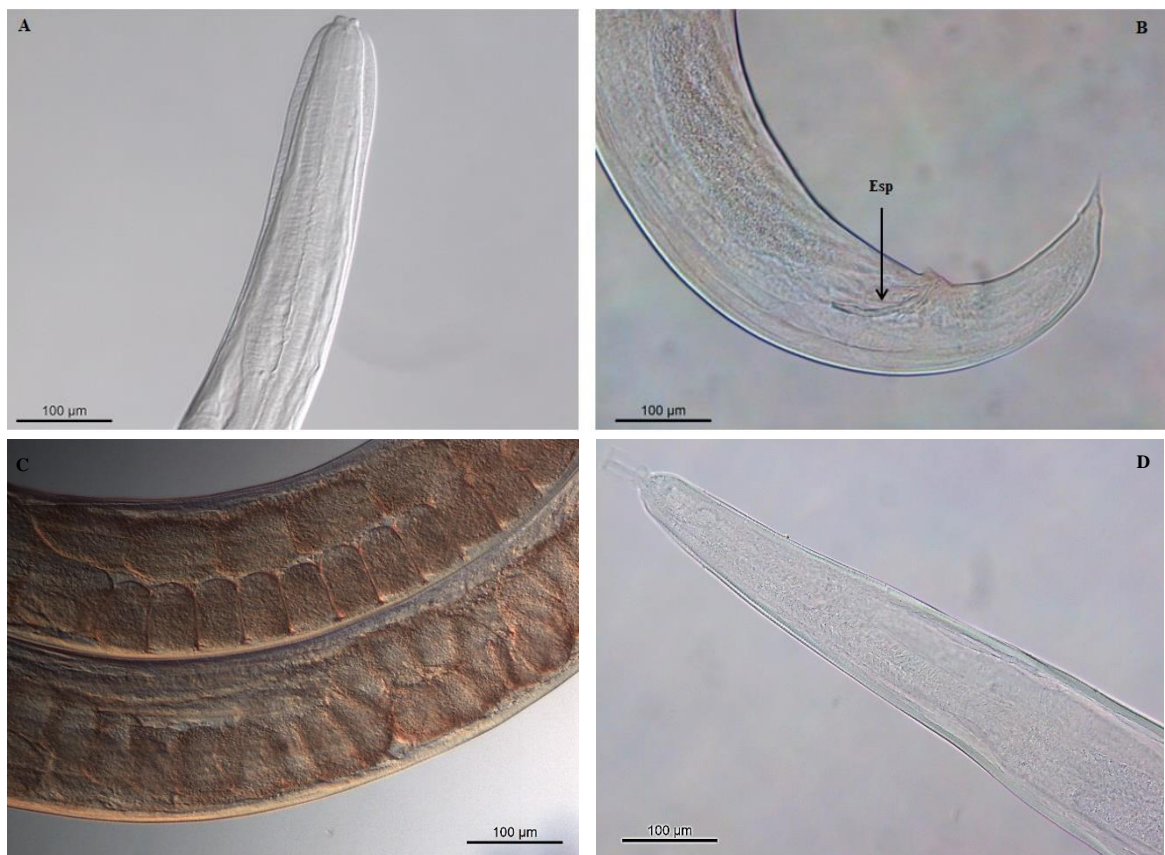


Figura 12: *Oxyascaris oxyascaris*. **A.** Vista anterior da fêmea; **B.** Vista posterior da cauda do macho com espículas (Esp) e plectana; **C.** Detalhe dos ovos; **D.** Vista anterior do macho.

Cosmocercidae gen. sp.

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *D. nanus* (AI, CR; 9/155; 0,29±0,24; 5±4; 0–370); *S. x-signatus* (BO; 1/57; 0,02±0,13; 1; 0–1); *L. fuscus* (FB; 1/87; 0,01±0,01; 1; 0–1); *L. siphax* (FB; 2/20; 0,4±0,35; 4±3; 0–7); *P. albifrons* (BO; 1/67; 0,01±0,01; 1; 0–1); *P. mystacalis* (FB; 1/30; 0,03±0,03; 1 0–1); *P. cristiceps* (SC; 1/26; 0,04±0,23; 6; 0–6).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 63; larva; intestino grosso, intestino delgado.

Comentários: A família Cosmocercidae é composta por 11 gêneros de gastroparasitos: *Aplectana*, *Cosmocerca*, *Cosmocercoides*, *Oxyascaris*, *Raillietnema*, além de *Cosmocercella* Steiner, *Maxvachonia* Chabaud e Brygoo; *Neocosmocercella* Baker e Vaucher; *Oxysomatium* Railliet e Henry; *Paradollfusnema* Baker; e *Paraplesiohedruris* Bursey, Goldberg e Kraus (Chabaud 1978; Baker 1980; Baker e Vaucher 1985; Bursey et al. 2012). Oito desses ocorrem na América do Sul: *Aplectana*, *Cosmocerca*, *Cosmocercoides*, *Oxyascaris*, *Raillietnema*, *Paradollfusnema*, *Neocosmocercella* e *Oxysomatium* (Ávila e Silva 2010; Campião et al. 2014; Felix-Nascimento et al. 2020). Geralmente as fêmeas são caracterizadas por uma morfologia semelhante e machos apresentam espículas e papilas caudais (Travassos 1931). Dessa forma, os estudos moleculares são relevantes para a identificação das espécies. Larvas de cosmocercídeos podem ser encontradas em pulmões e intestinos de répteis e sapos (Anderson 2000; Pinhão et al. 2009; Ávila e Silva 2013). As espécies da família possuem ciclo de vida direto, são monoxénicas e seus hospedeiros se infectam a partir da ingestão de larvas infecciosas ou penetração ativa de larvas presentes no solo (Anderson 2000). Larvas de Cosmocercidae já foram registradas para hospedeiros das famílias Leptodactylidae e Odontophrynidae na América do Sul: *L. chaquensis* e *L. podicipinus* (Camião et al. 2016a); *B. raniceps*, *L. chaquensis*, *L. fuscus*, *L. podicipinus*, *P. azurea*, *P. albonotatus*, *P. limellum*, *P. paradoxa* e *T. typhoni* (Camião et al. 2016c); *P. cristiceps* (Teles et al. 2017); *P. diplolister* (Madelaire et al. 2020); *L. fuscus* (Cardoso et al. 2021); *R. diptycha*, *B. raniceps*, *P. azureus*, *S. cf. ruber*, *S. fuscomarginatus*, *S. fuscovarius*, *T. typhoni*, *E. bicolor*, *P. albonotatus*, *P. centralis*, *P. cuvieri*, *P. mystacalis*, *L. chaquensis*, *L. fuscus*, *L. latrans* e *L. podicipinus* (Aguiar et al. 2021). *Scinax x-signatus*, *L. syphax* e *P. albifrons* correspondem a novos registros de hospedeiros para larvas de cosmocercídeos na América do Sul.

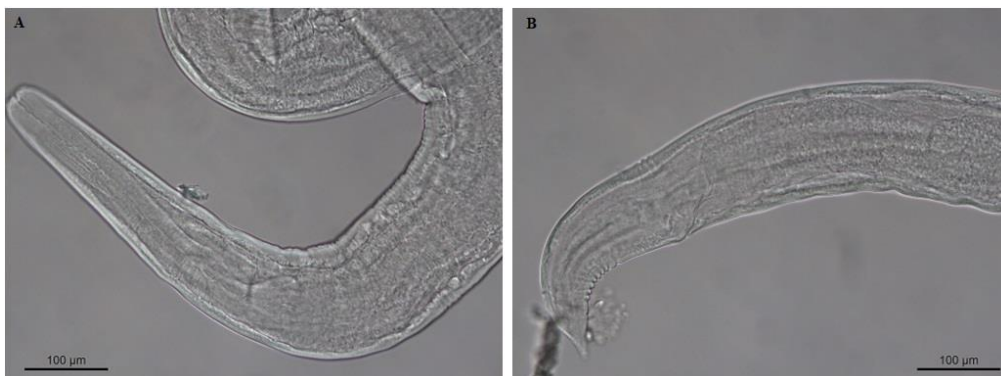


Figura 13: Cosmocercidae gen. sp. **A.** Região anterior da larva; **B.** Região posterior da larva.

Família Kathlaniidae (Lane, 1914) Travassos, 1918

Falcaustra Lane, 1915

Falcaustra mascula (Rudolphi, 1819) Freitas e Lent, 1941

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *L. vastus* (FB; 3/27; 0,59±0,4; 5,33±2,33; 0–10); *P. cristiceps* (SC; 1/26; 0,04±0,08; 2; 0–2).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 18; adulto; intestino grosso.

Comentários: Espécies de *Falcaustra* se distinguem na morfologia através de características masculinas, tais: papilas caudais, considerando a disposição e a quantidade; comprimento das espículas presentes nos machos; e pseudoventosas que podem estar presentes ou ausentes, bem como em relação à distribuição geográfica das espécies (Burse e Goldberg, 2001; Burse et al. 2018). Ainda, infectam anfíbios, répteis, peixes e aves (Baker 1986; Burse et al. 2000; González et al. 2013). Em relação a *F. mascula*, sua cauda apresenta pseudoventosas, seis pares de papilas pós-cloacais e um par de papilas adcloacais que não estão emparelhadas anteriores ao ânus (Freitas e Lent 1941; González et al. 2013) e sua distribuição geográfica ocorre no Brasil, Paraguai e na Argentina (Camião et al. 2014). O modo de transmissão é pouco elucidado, Anderson (2000) sugeriu que provavelmente as larvas desse nematódeo utilizassem invertebrados como hospedeiros intermediários e por via oral, através da predação, infectassem seus hospedeiros anuros. Vários anfíbios das famílias Bufonidae e Leptodactylidae foram registrados como hospedeiros de *F. mascula*: *R. icterica* (Santos et al. 2013); *L. latrans* (Aguar et al. 2014); *L. vastus* (Teles et al. 2014); *Crossodactylus gaudichaudii* Duménil e Bibron, 1841, *Hypsiboas albopunctatus* (Spix, 1824), *I. guentheri*, *I. parva*, *L. labyrinthicus*, *L. latrans* (Brasil, Argentina e Paraguai), *Leptodactylus rhodomystax* (Boulenger, 1884), *L. vastus*, *R. icterica* e *R. schneideri* (Paraguai e Argentina) (Camião et al. 2014); *L. latrans* (Toledo et al. 2015); *P. cristiceps* (Silva et al. 2019); *P. platensis*, *T. typhoni*, *L. chaquensis* e *L. latrans* (Graça et al. 2017); *L. fuscus* (Silva Neta et al. 2020); *R. diptycha*, *L. chaquensis*, *L. latrans* e *L. podicipinus* (Aguar et al. 2021); e *P. ararype* (Mascarenhas et al. 2021), todos no Brasil.

Família Atractidae (Railliet, 1917) Travassos, 1919

Schrankiana Strand, 1942

Schrankiana larvata (Vaz, 1933) Fabel, 1952

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *R. diptycha* (SC; 1/26; 0,07±0,07; 2; 0–2); *L. troglodytes* (AI; 1/19; 0,05±0,5; 1; 0–1); *L. vastus* (AI, BO, FB; 8/27; 59,7±32,51; 201,5±95,74; 0–770).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 1615; adulto; intestino grosso, intestino delgado e estômago.

Comentários: O gênero *Schrankiana* é composto por oito espécies registradas para anfíbios neotropicais: *Schrankiana formosula* Freitas, *Schrankiana freitasi* Baker, *Schrankiana fuscus* Baker e Vaucher, *Schrankiana larvata*, *Schrankiana brasili* (Travassos), *Schrankiana schranki* (Travassos), *Schrankiana incospicata* Freitas e *Schrankiana chacoensis* González e Hamann (González e Hamann 2014). *Schrankiana larvata* apresenta em sua morfologia faringe longa e larga, corpus dividido em procorpus e metacorpus e vagina dividida em vagina vera e vagina uterina (ver González e Hamann 2014). Nematódeos da família Atractidae são parasitos de vertebrados e possuem ciclo de vida pouco conhecido. No entanto, sabe-se que ovos e larvas se desenvolvem dentro do útero até o terceiro estágio e causam autoinfecção no hospedeiro. O mecanismo de transmissão ainda não foi elucidado (Anderson 2000; González e Hamann 2014). Campião et al. (2014) divulgam os hospedeiros leptodactilídeos associados a este nematódeo no Brasil e Peru: *L. fuscus*, *L. labyrinthicus*, *L. mystaceus*, *L. latrans*, *L. pentadactylus* e *L. vastus*. Adicionamos mais dois registros de novo hospedeiro de *S. larvata* na América do Sul para os anuros *L. troglodytes* e *R. diptycha*. Ainda, este é o segundo registro de ocorrência para *L. vastus* na América do Sul, após o primeiro registro realizado por Vicente et al. (1990).

***Schrankiana formosula* Freitas, 1959**

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *R. granulosa* (BA; 5/57; 0,48±0,02; 4,60±1,91; 0–10); *L. fuscus* (BO, FB; 4/87; 1,18±0,7; 25,75±10,76; 0–47); *L. macrosternum* (FB; 1/23; 43,48±46,48; 1000; 0–1000); *L. syphax* (FB; 1/20; 26±26; 520; 0–520); *L. troglodytes* (FB; 2/19; 2±1,4; 19±2; 0–21); *P. albifrons* (BA; 2/67; 0,03±0,02; 1; 0–1); *P. cicada* (BA, 1/55; 0,02±0,02; 1; 0–1); *P. diplolister* (BA; 3/26; 0,12±0,06; 1; 0–1).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 1690; adulto, intestino grosso e intestino delgado.

Comentários: *Schrankiana formosula* é caracterizada principalmente por apresentar papilas labiais, asa lateral que se estende até o fim do esôfago, faringe alongada e fina, espículas, gubernáculo e papilas caudais que podem variar em quantidade e disposição (sete pares a 12-13 pares) (ver Freitas 1959, Baker e Vaucher 1988 e González e Hamann 2014). Este nematódeo geralmente está associado a anuros leptodactilídeos na América do Sul: *L. fuscus* (Campion et al. 2014); *L. chaquensis*, *L. fuscus* e *P. azurea* (Campion et al. 2016b; Campião et al. 2016c); *S. fuscovarius* e *L. fuscus* (Graça et al. 2017); *L. syphax* (Lins et al. 2017); *L. fuscus* (Cardoso et al. 2021); *L. bufonius* (González et al. 2021) no Brasil e Argentina. Nosso trabalho acrescenta cinco registros de novos hospedeiros de *S. formosula* para *L. macrosternum*, *L. troglodytes*, *P. albifrons*, *P. cicada* e *P. diplolister* na América do Sul. Adicionalmente, esta

ocorrência compreende ao segundo registro de infecção por *S. formosula* em *L. siphax* na América do Sul desde o trabalho de Lins et al. (2017).

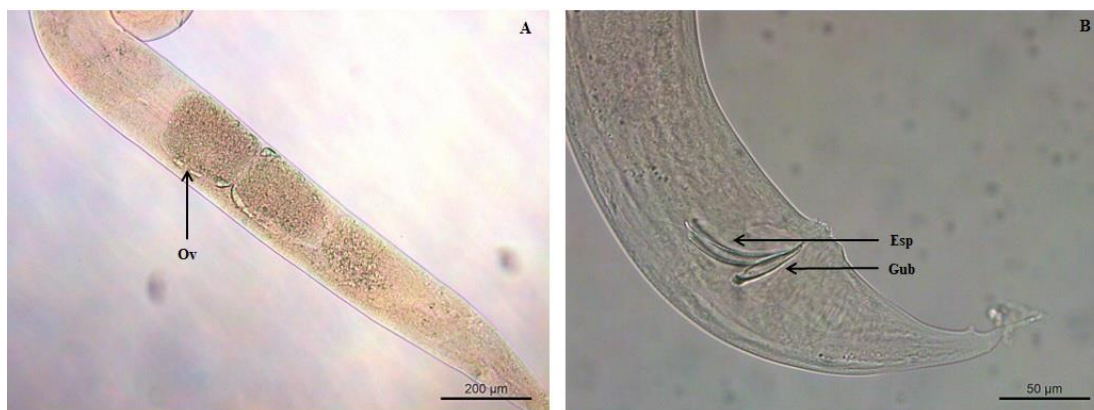


Figura 14: *Schrankiana formosula*. **A.** Região posterior da fêmea com ovos (Ov); **B.** Região posterior do macho apresentando espículas (Esp) e gubernáculo (Gub).

Ordem Spirurida Chitwood, 1933

Superfamília Filarioidea (Weinland, 1858) Stiles, 1907

Família Onchocercidae (Weinland, 1858) Cobbold, 1879

Ochoterenella Caballero, 1944

Ochoterenella digiticauda Caballero, 1944

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *R. granulosa* (FB; 1/57; 0,02±0,02; 1,00±0,02; 0–1); *R. diptycha* (AI, FB; 2/26; 0,10±0,08; 1,5±0,5; 0–2); *L. fuscus* (FB; 1/87; 0,06±0,05; 5; 0–5); *L. macrosternum* (FB; 6/23; 0,87±0,42; 3,33±0,8; 0–9); *L. vastus* (AI, BO, FB, SC; 7/27; 0,67±0,3; 2,57±0,78; 0–7); *P. albifrons* (FB; 2/67; 0,03±0,02; 1; 0–1); *P. cicada* (AI, 1/55; 0,02±0,02; 1; 0–1).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 50; adulto; cavidade, intestino delgado e estômago.

Comentários: Espécies de *Ochoterenella* são caracterizadas por apresentar cauda longa, estruturas parastomais laterais cuticularizadas, faixas anulares salientes dispostos longitudinalmente (bosses), ausência de asas laterais, caudais e de lábios circulares. Fêmeas apresentam vulvas na região do esôfago, são vivíparas e machos possuem papilas caudais e espículas desiguais (Lent et al. 1946; Esslinger 1986; Souza Lima et al. 2012). *Ochoterenella digiticauda* possui bosses cuticulares, placa mediana cuticularizada ventral próximo das papilas caudais e espículas com ponta ligeiramente bulbosa (ver Lent et al. 1946; Esslinger 1986). Este nematódeo é um parasita generalista de anuros e pode ser encontrado parasitando hospedeiros das famílias Bufonidae, Leptodactylidae e Hylidae (Toledo et al. 2013b). O ciclo de vida é heterógeno e Wong e Bundy (1985) sugeriram que a infecção depende de um artrópode

hemofágico. As espécies hospedeiras de *O. digiticauda* no Brasil e em outros países da América do Sul foram reportadas: *Hypsiboas lundii* (Burmeister, 1856) (Toledo et al. 2013b); *R. icterica* (Moretti et al. 2014); *H. albopunctatus*, *L. labyrinthicus*, *L. latrans*, *R. icterica*, *R. marina*, *Trachycephalus mesophaeus* (Hensel, 1867), *Hypsiboas lanciformis* (Cope, 1871) (Equador) e *R. schneideri* (Argentina e Paraguai) (Campião et al. 2014); *H. albopunctatus*, *Hypsiboas punctatus* (Schneider, 1799) e *P. platensis* (Graça et al. 2017); *Rhinella poeppigii* (Tschudi, 1845) (Peru) (Chero et al. 2017); e *R. diptycha* (Aguiar et al. 2021). Este é o terceiro registro do nematódeo para *R. diptycha*, o primeiro foi no Paraguai (Lent et al. 1946) e o segundo no Brasil (Aguiar et al. 2021). Adicionalmente, os anuros *R. granulosa*, *L. fuscus*, *L. macrosternum*, *L. vastus*, *P. albifrons* e *P. cicada* são novos registros de hospedeiros para *O. digiticauda* na América do Sul.

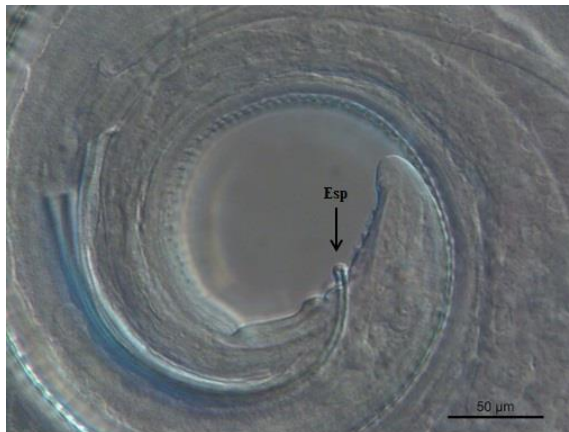


Figura 15: Região posterior de macho *Ochoterrella digiticauda* mostrando espícula (Esp).

Superfamília Physalopteroidea Sobolev, 1949

Família Physalopteridae Railliet, 1893 Leiper, 1908

Physaloptera Rudolphi, 1819

Physaloptera sp.

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *R. granulosa* (AI, BO, FB; 12/57; 3,02±1,6; 12,08±1,83; 0–63); *R. diptycha* (AI, FB; 2/26; 0,17±0,12; 2,5±0,5; 0–3); *B. raniceps* (FB; 1/25; 0,08±0,08; 2; 0–2); *S. x-signatus* (CR; 1/57; 0,02±0,13; 1; 0–1); *P. gonzagai* (CR; 6/155; 0,10±4,04; 2,5±0,42; 0–5); *L. macrosternum* (AI, BO, FB; 4/23; 0,39±0,3; 2,15±0,82; 0–6); *L. troglodytes* (SC; 3/19; 0,53±0,4; 3,33±1,9; 0–2); *L. vastus* (AI, BO, FB; 6/27; 1,22±0,5; 5,5±0,96; 0–7); *P. albifrons* (AI, FB; 3/67; 0,43±0,29; 9,67±3,93; 0–15); *P. cicada* (AI; 1/55; 0,02±0,02; 1; 0–1); *P. diplolister* (AI; 2/26; 0,31±0,3; 4±2; 0–6); *P. pocoto* (AI; 2/337; 0,01±0,004; 1; 0–1); *P. mystacalis* (BO, FB; 3/30; 0,23±0,15; 2,33±0,88; 0–4); *P. cristiceps* (AI; 1/26; 0,04±0,08; 2; 0–2); *D. muelleri* (AI; 1/9; 0,22±0,22; 2; 0–2); *E. piauiensis* (FB; 1/13; 0,08±0,08; 1; 0–1).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 272; larva; estômago.

Comentários: Nossos espécimes de larvas *Physaloptera* sp. possuem caracteres morfológicos como colar cefálico formado pela extremidade anterior e cutícula dobrada acima dos lábios, além de uma pequena cavidade oral. Os lábios laterais são triangulares com a presença de dentes que variam de número e que são caracteres relevantes para a diagnose da espécie (Vicente et al. 1991; Kelehear e Jones 2010). Congêneres *Physaloptera* já foram registrados infectando o estômago de mamíferos, peixes, répteis e anfíbios (Anderson 2000; Gorgani et al. 2013). São encontrados geralmente em fase larval parasitando anfíbios que atuam como hospedeiros intermediários ou paratênicos (Anderson 2000). Na América do Sul, há ocorrência das espécies *Physaloptera liophis* Vicente e Santos, 1974, *Physaloptera obtusissima* Molin, 1860, *Physaloptera tubinambae* Pereira, Alves, Rocha, Lima e Luque, 2012, *Physaloptera praeputialis* Linstow, 1889, *Physaloptera lutzi* Cristofaro, Guimarães e Rodrigues, 1976, *Physaloptera retusa* Rudolphi, 1819 e *Physaloptera binae* Pereira, Alves, Rocha, Lima e Luque, 2014 (Ávila e Silva 2010; Ávila et al. 2012; Pereira et al. 2014; Ramos et al. 2016). Por serem generalistas, já foram encontrados parasitando várias espécies de anuros brasileiros: *Rhinella ornata* (Spix, 1824), *Haddadus binotatus* (Spix, 1824), *Fritziana fissilis* (Miranda-Ribeiro, 1920), *Scinax hayii* (Barbour, 1909), *H. albomarginatus*, *Hylodes phyllodes* Heyer & Cocroft, 1986, *L. latrans*, *L. marmoratus* e *Chiasmocleis carvalhoi* (Nelson, 1975) (Aguiar et al. 2014); *P. cuvieri* (Aguiar et al. 2015); *D. muelleri* (Alcantara et al. 2018); *R. diptycha* (Amorim et al. 2019); *B. raniceps* (Campião et al. 2016b); *B. raniceps*, *L. chaquensis* e *T. typhonius* (Campião et al. 2016c); *R. schneideri*, *H. punctatus*, *B. raniceps*, *T. typhonius*, *Phyllomedusa tetraploidea* Pombal e Haddad, 1992, *P. platensis*, *L. chaquensis*, *L. latrans* e *P. nattereri* (Graça et al. 2017); *R. granulosa* (Madelaire et al. 2020); *P. albifrons* e *P. cuvieri* (Oliveira et al. 2019); *B. raniceps*, *P. cuvieri*, *R. granulosa*, *R. diptycha*, *S. x-signatus*, *D. nanus*, *L. vastus* e *L. macrosternum* (Sampaio et al. 2022); *P. cristiceps* (Silva et al. 2019; Teles et al. 2017); *P. pocoto* (Silva et al. 2018); *P. mystacalis* (Silva Neta et al. 2020), *R. granulosa* (Teles et al. 2018); Toledo et al. (2017). Campião et al. (2014) reportaram os hospedeiros anuros bufonídeos, leptodactilídeos, microhilídeos e odontofrinídeos: *Hypsiboas faber* (Wied-Neuwied, 1821), *L. latrans*, *L. marmoratus*, *L. leptodactyloides*, *Leptodactylus petersii* Steindachner, 1864, *P. signifer*, *P. soaresi*, *Proceratophrys appendiculata* (Günther, 1873), *P. boiei*, *R. icterica* e *R. marina* (Brasil); *A. marchesianus*, *Ctenophryne geayi* Mocquard, 1904, *Dendropsophus leali* (Bokermann, 1964), *Dendropsophus leucophyllatus* (Beireis, 1783), *Dendropsophus marmoratus* (Laurenti, 1768), *E. perezii*, *H. boliviana*, *H. boans*, *H. cinerascens*, *H. fasciatus*, *L. bolivianus*, *L. lineatus*, *L. pentadactylus*, *L. mystaceus*, *Leptodactylus rhodonotus* (Günther, 1869), *O. taurinus*, *Oreobates cruralis* (Boulenger, 1902),

R. margaritifera, *S. icterica*, *Phyllomedusa tomopterna* (Cope, 1868), *P. fenestratus*, *Pseudis paradoxa*, *T. coriaceus* e *T. typhoni* (Peru); *L. bufonius*, *P. albonotatus*, *P. santafecinus*, *R. fernandezae*, *R. granulosa*, *R. schneideri*, *S. acuminatus*, *S. nasicus* e *S. ruber* (Argentina). Adicionalmente González e Hamann (2015) e González et al. (2021) apresentaram os hospedeiros anuros da Argentina *R. fernandezae*, *R. major*, *R. schneideri*, *S. acuminatus*, *L. bufonius*, *Physalaemus biligonigerus* (Cope, 1861), *P. santafecinus*, *P. albonotatus*, *S. nasicus* e *Chacophrys pierottii* (Vellard, 1948) e *L. bufonius*. *Pithecopus gonzagai*, *L. troglodytes*, *P. cicada*, *P. diplolister* e *E. piauiensis* correspondem a novos registros de hospedeiros de larvas *Physaloptera* para a América do Sul.

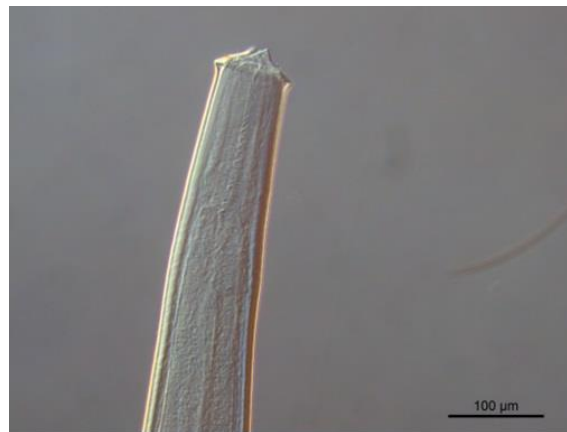


Figura 16: Região anterior de larva *Physaloptera* sp.

***Physalopteroides* Wu e Liu, 1940**

***Physalopteroides* sp.**

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *P. albifrons* (FB; 1/67; 0,01±0,01; 1; 0–1); *P. cuvieri* (AI; 1/13; 0,77±0,77; 10; 0–10)./

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 11; larva; estômago.

Comentários: O gênero *Physalopteroides* foi primeiramente identificado na serpente *Dryophis prasinus*, na China, por Wu e Liu (1940). O diagnóstico das espécies considera os seguintes caracteres: presença e posição dos dentes nos lábios; tamanho do esôfago; forma da extremidade caudal e papila penduculata (Chabaud e Brygoo 1960; Bursey e Goldberg 2001; Bursey et al. 2005). Autores sugerem a adoção de sequenciamento de DNA para a descrição completa e distinção de congêneres *Physalopteroides*, já que os caracteres morfológicos se sobrepõem (Bursey e Goldberg 2016; Goswami et al. 2016). Na América do Sul, a única espécie do gênero ocorrendo em anfíbios (ver Bursey et al. 2001; Campião et al. 2012; Campião et al. 2014; Queiroz et al. 2020) e em répteis (Ávila e Silva 2010; Anjos et al. 2012; Matias et al. 2018) é *Physalopteroides venancioi* Lent, Freitas e Proença, 1946. Não foi possível identificar este táxon a nível de espécie considerando apenas caracteres morfológicos, dessa forma, é

necessário o uso de análises moleculares para a identificação precisa. As espécies possuem ciclo de vida indireto e são parasitas comuns de répteis. A infecção pode ocorrer em hospedeiros anuros, que podem atuar como intermediários, paratênicos ou definitivos, após a ingestão de larvas infecciosas presentes em artrópodes (Anderson 2000). Apresentamos dois registros de novos hospedeiros de *Physalopteroides* sp. para *P. albifrons* e *P. cuvieri* na América do Sul.

Superfamília Gnathostomatoidea Ivaschkin, 1962

Família Gnathostomatidae Railliet, 1895

***Spiroxys* Schneider, 1866**

***Spiroxys* sp.**

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *D. nanus* (BO; 1/155; 0,01±0,08; 1; 0–1); *S. x-signatus* (CR; 1/57%; 0,18±1,3; 10; 0–10); *P. albifrons* (FB; 1,5%; 0,1±0,1; 6; 0–6); *P. pocoto* (AI; 1/67; 0,01±0,01; 1,33±0,33; 0–2).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 21; larva; cavidade, intestino delgado e intestino grosso.

Comentários: Espécies congêneres *Spiroxys* estão divididas em três grupos, de acordo com caracteres morfológicos: a) presença de dentes em cada lóbulo do pseudolábio; b) com dentes apenas no lóbulo mediano; e c) ausência de dentes, conforme Roca e Garcia (2008). As espécies que ocorrem no Brasil, *Spiroxys contortus* Rudolphi 1819 e *Spiroxys figueiredoi* Freitas e Dobbin 1962, estão incluídas no segundo grupo (ver Mascarenhas e Müller 2015). No entanto, a identificação de nematódeos imaturos utilizando apenas características morfológicas é difícil pois larvas de várias espécies partilham muitos caracteres. Larvas infecciosas de *Spiroxys* são encontradas em anfíbios, seus hospedeiros paratênicos, enquanto os nematódeos adultos se encontram em quelônios, hospedeiros definitivos. As larvas chegam ao meio externo através das fezes e utilizam crustáceos copépodes como hospedeiros intermediários (Anderson 2000). *Spiroxys* sp. foram registradas em *P. platensis* (González e Hamann 2010b), *P. albonotatus* (González e Hamann 2012) na Argentina e em *S. fuscovarius*, *S. similis* e *P. pocoto* no Brasil (Aguiar et al. 2021; Silva et al. 2018). Adicionamos mais três registros de novos hospedeiros para *D. nanus*, *P. albifrons* e *S. x-signatus* para o gênero *Spiroxys* na América do Sul.

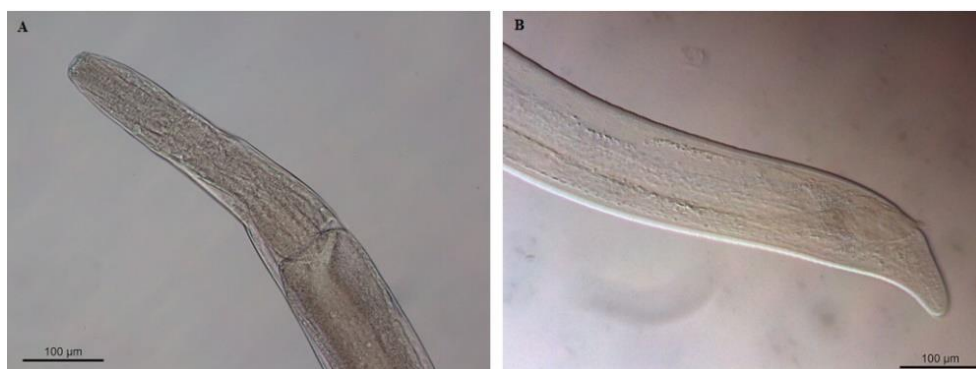


Figura 17: *Spiroxys* sp. **A.** Região anterior da larva; **B.** Região posterior da larva.

Ordem Strongylida Molin, 1861

Superfamília Trichostrongyloidea Cram, 1927

Família Molineidae Durette-Desset e Chabaud, 1977

***Oswaldocruzia* Travassos, 1917**

***Oswaldocruzia mazzai* Travassos, 1935**

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *R. granulosa* (BA; 1/57; 0,02±0,02; 1,00±0,02; 0–1); *R. diptycha* (AI, BO, FB, SC; 19/26; 7,34±1,74; 11,21±2,1; 9; 0–32); *B. raniceps* (FB; 1/25; 0,04±0,04; 1; 0–1); *L. fuscus* (AI; 1/87; 0,01±0,01; 1; 0–1); *L. macrosternum* (AI, BO, FB; 12/23; 1,39±0,44; 2,67±0,45; 0–9); *L. vastus* (AI, BO, FB, SC; 9/27; 2,15±1,16; 6,44±3,12; 0–30); *P. albifrons* (BA; 4/67; 0,06±0,06; 1; 0–1); *P. diplolister* (BA; 3/26; 0,46±0,26; 0,26±4; 0–1).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 324; adulto; intestino delgado, intestino grosso e estômago.

Comentários: Espécies de *Oswaldocruzia* são diferenciadas com base na morfologia das espículas e dos raios da bursa caudal masculina. Podem ser agrupadas de acordo com a morfologia das espículas e distribuição biogeográfica: 1) Oriente-Etíope; 2) Neo-Etíope; 3) Holártico; 4) Neotropical-continental; e 5) Neotropical-Caribe (ver Ben Slimane et al. 1996). *Oswaldocruzia mazzai* é caracterizado por apresentar vesículas cefálicas anterior (mais larga) e posterior, espículas típicas do grupo neotropical-continental (espículas idiomórficas com a bifurcação do garfo no terço distal da espícula), poros excretores no terço distal do esôfago, espinho na extremidade caudal da fêmea e vulva no meio do corpo (Ben Slimane e Durette-Desset 1995). O ciclo de vida é direto e o modo de transmissão ocorre através da ingestão de ovos ou penetração da larva na pele do hospedeiro (Anderson 2000). Há uma grande diversidade de hospedeiros leptodactídeos e bufonídeos registrados na América do Sul para *O. mazzai*: *R. margaritifera* (Peru) (McAllister et al. 2010c); *Leptodactylus pustulatus* (Peters, 1870), *L. latrans*, *L. fuscus*, *R. icterica* (Brasil), *L. mystaceus*, *L. pentadactylus*, *Pristimantis*

altamazonicus Barbour e Dunn, 1721, *R. margaritifera* (Equador), *R. marina* (Peru) (Camião et al. 2014); *R. major* (Argentina) (Hamann e González 2015); *L. vastus* (Brasil) (Teles et al. 2016); *P. albifrons* e *P. cuvieri* (Brasil) (Oliveira et al. 2018); *R. granulosa* e *R. diptycha* (Brasil) (Madelaire et al. 2020); *L. fuscus*, *L. macrosternum*, *L. vastus*, *P. albifrons*, *P. cicada*, *P. diplolister*, *P. caramaschii* e *P. mystacalis* (Brasil); (Silva Neta et al. 2020); *R. diptycha* (Brasil) (Aguiar et al. 2021); *P. ararype* (Brasil) (Mascarenhas et al. 2021); *B. raniceps*, *L. macrosternum*, *L. vastus*, *P. gonzagai*, *P. cuvieri*, *R. diptycha* e *R. granulosa* (Brasil) (Sampaio et al. 2022).

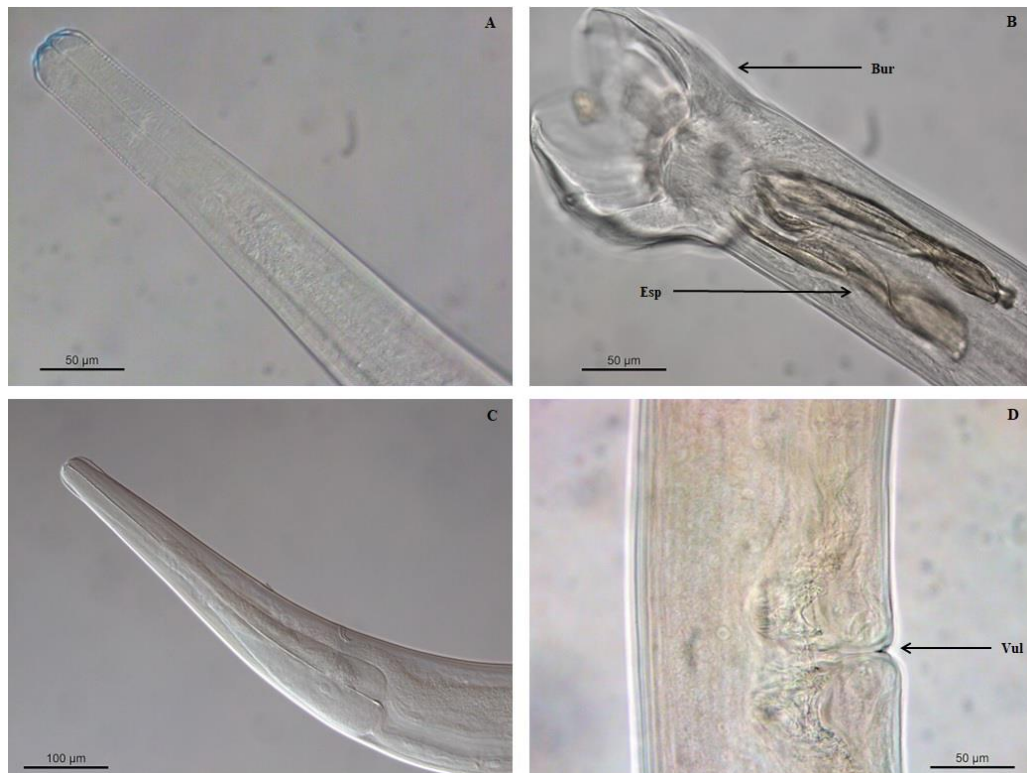


Figura 18: *Oswaldocruzia mazzai*. **A.** Região anterior do macho; **B.** Região posterior da cauda do macho, apresentando espículas (Esp) e raios da bursa caudal (Bur); **C.** Região anterior da fêmea; **D.** Região mediana da fêmea mostrando a vulva (Vul).

Oswaldocruzia sp.1

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *R. diptycha* (FB; 1/26; 0,07±0,07; 2; 0–2); *C. greeningi* (BO; 1/11; 0,09±0,09; 1; 0–1); *L. vastus* (BO; 3/27; 0,37±0,3; 3,33±1,45; 0–6); *P. albifrons* (FB; 1/67; 0,01±0,01; 1; 0–1).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 25; adulto; intestino delgado, intestino grosso e estômago.

Comentários: Espécimes de *Oswaldocruzia* sp.1 se diferiram morfológicamente das espécies registradas para a América do Sul em relação a quantidade de raios da bursa caudal e espículas (ver Ben Slimane e Durette-Desset (1996a); (1996b); Camião et al. 2014). Dessa forma, é

necessária a adoção de ferramentas moleculares para auxiliar as inferências taxonômicas a respeito de variações morfológicas e moleculares que as espécies desse gênero possam ter em toda sua área de ocorrência. Este é o primeiro registro de infecção do gênero *Oswaldocruzia* em *C. greeningi* na América do Sul.



Figura 19: *Oswaldocruzia* sp.1. **A.** Região posterior do macho mostrando espículas (Esp) e bursa caudal (Bur); **B.** Detalhe dos raios (Rai) da bursa caudal.

Oswaldocruzia sp.2

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *B. raniceps* (BO, FB; 4/25; 1,72±1,6; 10,75±4,87; 0–24); *E. piauiensis* (BO; 1/13; 0,08±0,08; 1; 0–1).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 46; adulto; intestino delgado e estômago.

Comentários: Espécimes de *Oswaldocruzia* sp.2 se diferiram morfológicamente das espécies registradas para a América do Sul (ver Ben Slimane e Durette-Desset (1996a); (1996b); Campião et al. 2014) e apresentaram diferenças quando comparados aos espécimes de *Oswaldocruzia* sp.1 em relação aos raios da bursa caudal e espículas. É preciso a adoção de ferramentas moleculares para auxiliar as inferências taxonômicas a respeito de variações morfológicas e moleculares que as espécies desse gênero possam ter em toda sua área de ocorrência. Este é o primeiro registro de infecção do gênero *Oswaldocruzia* em *E. piauienses* na América do Sul.

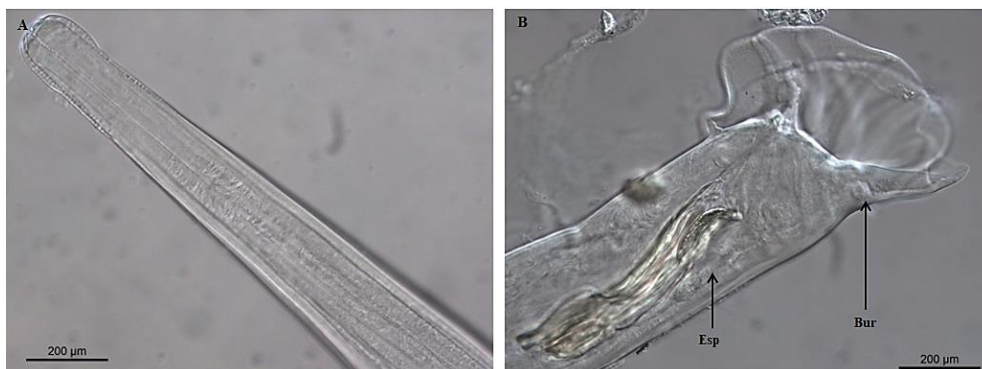


Figura 20: *Oswaldocruzia* sp.2. **A.** Região anterior do macho; **B.** Região posterior do macho mostrando espículas (Esp) e bursa caudal (Bur).

Superfamília Oxyuroidea Railliet, 1916
Família Pharyngodonidae Travassos, 1919
***Parapharyngodon* (Chatterji, 1933)**
***Parapharyngodon* sp.**

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *R. granulosa* (AI; 1/57; 0,04±0,02; 2,00±0,24; 0–1); *C. greeningi* (AI; 11/11; 0,09±0,09; 21±5,57; 0–60); *D. nanus* (AI; 1/155; 0,3±0,3; 45; 0–45); *S. x-signatus* (AI; 5/57; 0,25±1; 2,8±0,91; 0–5); *D. muelleri* (AI; 5/9; 24,44±18,48; 44±31,85; 0–171).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 512; adulto; intestino grosso e estômago.

Comentários: Apesar de *D. muelleri* ser o hospedeiro tipo de *Parapharyngodon silvo*i Araujo Filho, Brito, Almeida, Morais e Ávila, 2015 registrado pela primeira vez em Exu, Pernambuco, também na região da Caatinga (Araujo Filho et al. 2015) e de ser uma espécie já registrada também próximo às localidades amostradas nesse trabalho (Alcantara et al. 2018), nossos espécimes diferem morfológicamente por não ter asa lateral e apresentar um padrão de papilas caudais diferentes de *P. silvo*i. Seu ciclo de vida é provavelmente monoxeno e a infecção ocorre por meio de ingestão de larvas infecciosas e coprofagia (Anderson 2000). Nosso estudo adiciona mais quatro registros de novos hospedeiros para *C. greeningi*, *D. nanus*, *S. x-signatus* e *R. granulosa* para este gênero de nematódeo e essa possivelmente se trata de uma nova espécie, ainda não conhecida pela ciência.

Ordem Rhabditida Chitwood, 1933
Superfamília Rhabditoidea Travassos, 1920
Família Rhabdiasidae Railliet, 1915
***Rhabdias* Stiles e Hassal, 1905**

***Rhabdias breviensis* Nascimento, Gonçalves, Melo, Giese, Furtado e Santos, 2013**

Hospedeiro e registro de localidade (P, MA, MII e range): *L. fuscus* (BO; 1/87; 0,03±0,3; 3; 0–3); *P. cristiceps* (AI; 1/55; 0,02±0,02; 1; 0–1).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 4; adulto; pulmão.

Comentários: Para a identificação de congêneres *Rhabdias*, várias características morfológicas importantes para a diagnose são analisadas e aferidas, são elas: comprimento total do corpo; largura do corpo; comprimento e largura do esôfago; distância do ápice à vulva; comprimento, largura e forma da cauda; comprimento, largura e forma da cápsula bucal; presença/ausência de lábios ou pseudolábios; presença/ausência de estruturas cuticulares (Tkach et al. 2014). Entretanto, vários autores têm sugerido que as características morfológicas de *Rhabdias* podem levar a confusão ou identificação errada, principalmente pela sobreposição dos caracteres

morfológicos e morfométricos (Tkach et al. 2006; Kuzmin et al. 2007; Martínez-Salazar et al. 2009; Nascimento et al. 2013). Dessa forma, dados moleculares são essenciais para distinguir espécies, reconstruir a filogenia e propor comentários sobre biologia, morfologia, distribuição geográfica e relações entre parasito e hospedeiro (Dare et al. 2008; Lhermitte-Vallarino et al. 2009; Cipriani et al. 2012; Langford e Janovy 2013; Tkach et al. 2014; Müller et al. 2018; Morais et al. 2020). *Rhabdias breviensis*, descrita parasitando *L. petersii* e *L. macrosternum* no estado do Pará, Brasil, região norte do Brasil foi detectada por Nascimento et al. (2013). Müller et al. (2018) a partir de dados moleculares reportou essa espécie no domínio da Caatinga e no Cerrado da Região Sudeste, com novos registros para os hospedeiros *L. fuscus*, *L. podicipinus*, *P. cristiceps*, *S. fuscovarius*, *R. schneideri* e *R. granulosa*. Este é o segundo registro de ocorrência de *R. breviensis* para *L. fuscus* e *P. cristiceps* para a região nordeste.

***Rhabdias pocoto* Morais, Melo e Müller, 2020**

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *Pseudopaludicola pocoto* (AI; 115/337; 0,52±0,05; 1,51±0,10; 0–8); *P. mystacalis* (FB; 4/30; 0,17±0,08; 1,25 ±0,25; 0–2).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 179; adulto; pulmão.

Comentários: *Rhabdias pocoto* se diferencia de congêneres *Rhabdias* por apresentar caracteres morfológicos, tais: corpo a expandir-se gradualmente da meia-região para a parte posterior do corpo e estreitamento gradual da extremidade caudal; dois poros laterais ligados a material amorfo na extremidade final anterior; estrutura interna tipo glândula dentro da inflação cuticular; cauda relativamente curta, além de pequena cápsula bucal e cutícula corporal insuflada (Morais et al. 2020). *P. pocoto* é o hospedeiro tipo de *R. pocoto* e sua localidade tipo é o município de Aiuaba, na Caatinga cearense. *P. mystacalis* e *P. pocoto* são sinópticas e morfologicamente indistinguíveis e só podem ser diferenciadas a campo através da vocalização (Magalhães et al. 2014), o que justifica o compartilhamento de taxa de helmintos. A presença de *R. pocoto* também nesse hospedeiro demonstra a especificidade desse helminto para o gênero *Pseudopaludicola*. Este é o segundo registro de infecção para *P. pocoto* (Morais et al. 2020) e o primeiro registro de infecção em novo hospedeiro *P. mystacalis*.

***Rhabdias* sp.1**

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *L. macrosternum* (BO, FB; 9/23; 1,13±0,5; 2,89±0,5; 0–8); *L. vastus* (AI, BO, FB; 7/27; 1,22±0,92; 4,71±3,39; 0–25).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 59; adulto; pulmão.

Comentários: As características morfológicas e morfométricas de nossa amostra foram idênticas às da espécie *Rhabdias stenocephala* Kuzmin, Melo, Silva Filho e Santos, 2016,

descrita em *L. pentadactylus* e *Leptodactylus paraensis* Heyer, 2005 no estado do Pará, região norte do Brasil. Essa espécie possui em sua morfologia uma característica bem distinta que é a extremidade anterior contendo uma parte anterior estreita separada do restante do corpo por uma constrição distinta e seis lábios muito pequenos presentes na superfície apical (Kuzmin et al. 2016). As sequências obtidas por Müller et al. (2018) a partir dessas mesmas amostras foram comparadas por Willkens et al. (2019) com sequências obtidas de *R. stenocephala* da localidade tipo e ficou demonstrada que se trata de uma espécie diferente e ainda não conhecida para a ciência. Esses dados reforçam a importância da integração de dados morfológicos e moleculares para a detecção de novas espécies de *Rhabdias*, principalmente pela diversidade de espécie e diferentes linhagens já conhecidas no Brasil (Müller et al. 2018).

***Rhabdias* sp.2**

Hospedeiro (localidade; P, MA, MII e range): *R. diptycha* (FB; 1/26; 0,17±0,17; 5±0; 0–5).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 5; adulto; pulmão.

Comentários: Nossos espécimes ocorrem nos mesmos lugares onde Müller et al. (2018) registrou uma linhagem de *Rhabdias pseudosphaerocephala* Kuzmin, Tkach & Brooks, 2007 com clado da ecorregião do nordeste associado a *R. diptycha*. Essa espécie é caracterizada por apresentar quatro lábios submedianos e dois pseudolábios laterais (ver Tkach et al. 2014; Müller et al. 2018; Willkens et al. 2019) e infectam sapos bufonídeos neotropicais (Dubey e Shine 2008). Müller et al. (2018) revelou um complexo de espécies associados a *R. pseudosphaerocephala* no qual pode ser dividido em duas entidades distintas: uma composta por espécies presentes nas regiões norte, sudeste e sul do Brasil; e outra ocorrendo no nordeste brasileiro. Por fazer parte desse complexo, nossa amostra provavelmente se trata de uma espécie ainda não descrita para a ciência.

***Rhabdias* sp.3**

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *B. raniceps* (FB; 1/25; 0,08±0,08; 2; 0–2); *S. x-signatus* (CR; 3/57; 0,05±0,3; 1; 0–1); *L. troglodytes* (AI; 1/19; 0,2±0,2; 3; 0–3); *P. albifrons* (AI; 2/67; 0,03±0,02; 1; 0–1); *P. cicada* (AI; 1/55; 0,02±0,02; 1; 0–1); *P. diplolister* (BO, 1/26; 0,04±0,04; 1; 0–1).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 12; adulto; pulmão.

Comentários: Vinte e duas espécies de *Rhabdias* foram relatadas parasitando anuros neotropicais (Tavares-Costa et al. 2022). No Brasil, Müller et al. (2018) identificaram a diversidade molecular de congêneres, relatando a presença de espécies enigmáticas e cepas amazônicas ocorrendo em hospedeiros do Nordeste (*R. brevisensis*, *R. pseudosphaerocephala* e

R. cf. stenocephala). *Rhabdias* sp. apresenta semelhanças nos caracteres identificados em outras espécies. Assim, são essenciais a utilização de técnicas de biologia molecular, microscopia eletrônica de varredura, análise biogeográfica e identificação das espécies hospedeiras para a identificação precisa da espécie (Kuzmin et al. 2003; Nascimento et al. 2013). Nossa amostra provavelmente se trata de uma espécie ainda não descrita para a ciência.

Formas imaturas de Nematoda indeterminados (Ordem, Família gênero e espécie)

Hospedeiro (localidade, P, MA, MII e range): *Rhinella diptycha* (AI, BO, SC; 7/26; 0,55±0,22; 2,3±0,52; 0–4); *C. greening* (AI; 1/11; 0,09±0,09; 1; 0–1); *D. nanus* (BO, CR, SC; 7/155; 0,17±0,88; 3,71±1,46; 0–11); *S. x-signatus* (AI; 3/57; 0,39±0,3; 7,33±4,84; 0–17); *P. gonzagai* (CR; 2/155; 0,03±0,25; 2±1; 0–3); *L. macrosternum* (AI, BO; 2/23; 0,74±0,7; 8,5±3,75; 0–15); *L. vastus* (BA; 2/27; 0,37±0,3; 3,33±1,45; 0–6); *P. albifrons* (BO; 1/67; 0,01±0,01; 1; 0–1); *P. cuvieri* (AI; 1/13; 0,15±0,15; 2; 0–2); *P. pocoto* (AI; 12/337; 0,07±0,02; 1,92±0,44; 0–6); *P. mystacalis* (FB; 1/30; 0,03±0,03; 1; 0–1); *P. cristiceps* (SC; 2/26; 0,08±6,54; 85,5±84,5; 0–170); *D. muelleri* (AI, CR; 2/9; 0,33±0,24; 1,5±0,5; 0–2); *E. piauensis* (FB; 1/13; 0,08±0,08; 1; 0–1).

Número de exemplares, estágio e local de infecção: 298; larva e cisto; cavidade, intestino delgado, intestino grosso, estômago e fígado.

Comentários: As fases imaturas presentes em anuros geralmente não apresentam uma morfologia adequada para identificação. Sem técnicas apropriadas, se torna um desafio o processo de identificação. Dessa forma, não foi possível determinar a identificação de forma mais precisa.

Discussão

Diversos estudos foram realizados sobre a fauna parasitária associada a alguns anuros hospedeiros presentes neste trabalho (ver Teles et al. 2014, Lins et al. 2017, Teles et al. 2017, Oliveira et al. 2018, Teles et al. 2018, Silva et al. 2018, Amorim et al. 2019, Silva et al. 2019, Madelaire et al. 2020, Silva Neta et al. 2020). Adicionalmente, o trabalho apresenta 18 espécies hospedeiras com pelo menos um registro de nova ocorrência de parasitos, além de 21 *taxa* de parasitos associados a pelo menos um novo registro de hospedeiro. Ainda, verificamos novas ocorrências de parasitas no Nordeste brasileiro, bem como na América do Sul, ampliando a distribuição geográfica de helmintos associados a anuros e a possibilidade de espécies ainda não descritas pela ciência (*Parapharyngodon* sp., *Rauschiella* sp., *Glypthelmins* sp., *Rhabdias* sp.1, *Rhabdias* sp.2 e *Rhabdias* sp.3).

Associações entre parasitos e hospedeiros podem ser influenciadas pelas características da área de estudo ou pela susceptibilidade do hospedeiro para alguns parasitos (Poulin 2007). Nesta perspectiva, em áreas geográficas que não foram estudadas, os hospedeiros podem apresentar potencial para novos registros de parasitismo. Além disso, é possível inferir interações tróficas entre os hospedeiros quando há presença de parasitos de ciclo de vida heteroxeno, no qual o hospedeiro final se alimenta do hospedeiro intermediário (Poulin 2007; Aguiar et al. 2021).

A riqueza de helmintos associados a anfíbios conhecida até o momento para a região do Nordeste é de 73 espécies, das quais 57 ocorrem em áreas de caatinga. Nosso estudo expôs uma diversidade, até então oculta (Poulin e Morand 2004), de 34 *taxa* parasitas associados a 22 espécies de anuros em áreas de Caatinga, o que representa 46,57% das espécies conhecidas para o Nordeste e ainda confirmou que os inventários ainda são a melhor ferramenta para acessar a diversidade local.

A riqueza encontrada, quando comparada a outros estudos realizados em área de caatinga, tais como Madelaire et al. (2020) estudando três espécies de anuros no estado de Rio Grande do Norte, registrou 10 *taxa* de parasitos, entre estes, encontramos seis (*Rhabdias* sp., *O. mazzai*, *A. membranosa*, *Physaloptera* sp., *Cosmocercidae* gen. sp. e *C. americana*) em nossas amostras; Oliveira et al. (2019) analisando três anuros no sul do Ceará, encontraram uma riqueza de 10 *taxa* de parasitos, dos quais sete foram também registrados em nosso estudo (*Acantocephala*, *O. mazzai*, *Physaloptera* sp., *R. spectans*, *C. americana*, *C. parva* e *O. oxyascaris*); Sampaio et al. (2022) encontraram uma riqueza de nove *taxa* em uma assembleia de anuros no Ceará, dos quais quatro parasitas encontramos também em nosso estudo (*A. membranosa*, *R. spectans*, *O. mazzai* e *Physaloptera* sp.) pode ser considerada uma alta

diversidade. Outro estudo realizado no Nordeste por Silva Neta et al. (2020) registrou uma riqueza de 12 *taxa* de parasitas em 15 espécies de anuros no Ceará, dos quais 11 *taxa* encontramos em nosso trabalho (*Acanthocephala*, *C. americana*, *G. parvicava*, *A. membranosa*, *F. mascula*, *Ochoterenella* sp., *O. mazzai*, *Parapharyngodon* sp., *Physaloptera* sp., *R. spectans* e *Rhabdias* sp.).

Grandes inventários em outras regiões e biomas têm registrado uma riqueza aproximadamente de 107 *taxa* de helmintos para a Mata Atlântica (Toledo et al. 2013a; Campião et al. 2014; Toledo et al. 2017; Martins-Sobrinho et al. 2017; Graça et al. 2017; Leivas et al. 2018); 58 *taxa* de parasitos para o Pantanal (Camião et al. 2009; Camião et al. 2010; Camião et al. 2012; Camião et al. 2014; Camião et al. 2016a; Camião et al. 2017); 50 *taxa* de helmintos para a Amazônia (Camião et al. 2014; Melo et al. 2016; Santos et al. 2017; Santos et al. 2018; Larrat et al. 2018; Oliveira-Souza et al. 2020; Cardoso et al. 2021; Tavares-Costa et al. 2022); 27 *taxa* de parasitos para o Cerrado (Goldberg et al. 2009; Toledo et al. 2013; Camião et al. 2014; Queiroz et al. 2020); 44 *taxa* de parasitos metazoários em área de transição de Mata Atlântica e Cerrado (Aguilar et al. 2021).

Em relação a outras regiões do Brasil, o Nordeste possui poucos trabalhos realizados que buscaram conhecer a composição parasitária associada a assembleias de hospedeiros anuros em áreas de Caatinga. Dessa forma, é possível notar que a composição parasitária de helmintos do presente estudo apresenta maior diversidade quando comparada a outros trabalhos realizados na Caatinga, que geralmente apontam predominância de parasitos nematódeos e/ou ausência de outros helmintos, como os platelmintos trematódeos (Oliveira et al. 2019) e acantocéfalos (Sampaio et al. 2022), por exemplo. Oliveira et al. (2019) reportaram sete nematódeos, um cestódeo e dois acantocéfalos enquanto Sampaio et al. (2022) reportaram sete nematódeos, um trematódeo e um cestódeo. No entanto, nosso trabalho apresenta semelhança à investigação de Silva Neta et al. (2020), que foi realizada em área de mata úmida e brejo de altitude no Nordeste, e pode ser justificada provavelmente pela presença das mesmas espécies hospedeiras analisadas importantes para o ciclo biológico dos *taxa* de helmintos.

A maioria das espécies presentes neste estudo são generalistas e estão associadas a hospedeiros de diferentes hábitos e famílias, por exemplo *A. membranosa*, *Cosmocercidae* gen. sp., *O. oxyascaris*, *O. digiticauda*, *Physaloptera* sp., *O. mazzai*, *Centrorhynchidae* gen. sp. (*Acanthocephala*), *C. americana* (Cestoda) e *Lophosicyadiplostomum* sp. (Digenea) (Tabela 1). Em contrapartida, encontramos seis *taxa* de parasitos associados a uma única espécie hospedeira ou a uma família de anuros (Tabela 3). Por exemplo, *R. pocoto* que apresenta especificidade para *P. pocoto* (Morais et al. 2020); *R. cf. stenocephala* com especificidade para *L. macrosternum* e *L. vastus*; *R. pseudosphaerocephala* específico em anuros do gênero

Rhinella (Müller et al. 2018). Digenéticos *G. diaster* foram encontrados em *B. raniceps* pela segunda vez no Brasil, após o registro de Aguiar et al. (2021) e no anuro *L. vastus*; *G. parvicava* foi registrado parasitando apenas *L. vastus* em nosso trabalho, da mesma forma, Silva Neta et al. (2020) identificaram a presença deste trematódeo em *L. vastus* em região de Caatinga; *C. propinquus* foi encontrado parasitando apenas *L. vastus* em nosso estudo, no entanto Aguiar et al. (2021), Queiroz et al. (2020), Graça et al. (2017) e Campião et al. (2014) apresentaram outros hospedeiros leptodactilídeos e hilídeos para o parasito. De acordo com Poulin (2007) e Poulin (2019), a história evolutiva, dieta do hospedeiro e adaptações entre o ciclo de vida dos parasitos e hospedeiros contribuem para a especificidade dessa relação. Dessa forma, em condições parecidas de habitat, isto é, no próprio hospedeiro, considera-se que a composição de espécies parasitas seja semelhante e que alguns parasitas desenvolvam associação exclusiva com uma espécie ou linhagem hospedeira por atenderem suas exigências apenas em um habitat ou hospedeiro específico, por exemplo (Brooks et al. 2006). No outro extremo, espécies generalistas, com baixa especificidade de hospedeiro, associadas a ausência de estudos com hospedeiros anuros sulamericanos são fatores que colaboram para a presença de novos registros de hospedeiros (Aho 1990; Campião et al. 2014).

O presente estudo apresentou um maior número de espécies de nematódeos, em relação aos demais grupos de helmintos, infectando anuros. Segundo Campião et al. (2014), muitas espécies desse grupo tendem a ser o padrão para anfíbios da América do Sul. Assim, *A. membranosa*, *C. parva*, *O. oxyascaris* e *Physaloptera* sp. infectaram mais espécies hospedeiras. Nematódeos se tornam mais comuns na comunidade parasitária de hospedeiros anuros por apresentarem, na maioria dos casos, ciclo de vida direto, bem como modo de transmissão mais simples, por meio de ingestão de ovos ou penetração larval na pele do hospedeiro (Anderson 2000). Outros estudos realizados na Caatinga corroboram aos nossos resultados, por exemplo, Vieira et al. (2021), investigando a fauna parasitária de *L. macrosternum* reportou apenas nematódeos infectando este hospedeiro; Cardoso et al. (2021) apresentou um relatório de sete *taxa* de Nematoda e três de Trematoda infectando *L. fuscus*; Mascarenhas et al. (2021) reportou cinco *taxa* de nematódeos infectando *P. ararype*; Oliveira et al. (2022) investigando a fauna parasitária de *Adelophryne maranguapensis* Hoogmoed, Borges e Cascon 1994 apresentou quatro *taxa* infectando este hospedeiro; Machado et al. (2022) reportou um *taxa* de Acanthocephala, um de Trematoda e cinco de Nematoda para *Boana multifasciata* (Günther, 1859) e um acantocéfalo, um trematódeo e seis nematódeos para *B. raniceps*; Silva Neta et al. (2020) reportou dois cestódeos, um acantocéfalo, um trematódeo e nove nematódeos infectando uma assembleia de anfíbios. Em outros biomas brasileiros, também ocorre uma maior presença de nematódeos na comunidade componente de anuros em relação a outros grupos de vermes,

por exemplo, Campião et al. (2016b) estudando uma assembleia de anuros no Pantanal reportou um acantocéfalo, 28 nematódeos e seis trematódeos infectando os hospedeiros, por fim, Aguiar et al. (2021) investigando a biodiversidade de endoparasitos de 25 espécies de anuros em uma área de transição dos biomas Cerrado e Mata Atlântica apresentou 21 nematódeos, dois acantocéfalos, 18 digenéticos, um monogenético, um cestódeo e um oligoqueta parasitando os anuros.

Nossos achados apresentam um número de trematódeos digenéticos relevantes para a Caatinga, já que esses parasitos necessitam do ambiente aquático para completar seu ciclo de vida (Hamann e González 2009). Cinco digenéticos foram encontrados em estágio adulto em hospedeiros que transitam entre campos úmidos ou corpos d'água que servem de habitat para as espécies do gênero *Rhinella* e *Leptodactylus* durante o período seco. Adicionalmente, metacercárias de *C. propinquus*, *G. diaster* e *G. parvicava* necessitam de um hospedeiro intermediário invertebrado ou girino, dos quais os anuros hospedeiros definitivos se alimentam e contraem a infecção. Assim, nosso estudo revela a importância dos anuros da Caatinga para o ciclo biológico desses helmintos, bem como a relevância da heterogeneidade ambiental da Caatinga representada pelas suas fitofisionomias compostas por brejos florestados e mata úmida, por exemplo. Nota-se que o anuro *L. vastus*, espécie endêmica da Caatinga, foi o hospedeiro que apresentou alta prevalência para organismos digenéticos. Esse anfíbio está associado a ambientes abertos, úmidos e a corpos d'água temporários devido a sua atividade reprodutiva (Heyer 1969; Ferreira et al. 2009). No período de desova, o animal pode ser encontrado em tocas escavadas, sob folhas secas em solo úmido (Cascon et al. 2010; Pereira et al. 2011). Além disso, *L. vastus* possui uma dieta composta por artrópodes (França et al. 2004) e até mesmo por pequenos vertebrados (Gouveia et al. 2009; Fonseca et al. 2012).

Dos 34 *taxa* de helmintos estudados no trabalho, 10 foram encontrados em fases juvenis (larvas, cistos e metacercárias) utilizando os anfíbios anuros como hospedeiros intermediários ou paratênicos. Por exemplo, Cosmocercidae gen. sp., *Physaloptera* sp., *Physalopteroides* sp., *Spiroxys* sp. e Echinorhynchidae gen. sp. podem completar seu ciclo biológico em répteis (Anderson 2000; Smales 2007). Outros helmintos utilizam aves como hospedeiros definitivos: *Lophosicyadiplostomum* sp., Centrorhynchidae gen. sp. e *Physaloptera* sp. (Hamann e Kehr 1999; González e Hamann 2006; Anderson 2000). *Brevimulticaecum* sp. e Echinorhynchidae gen. sp. completam seu ciclo em peixes (Vieira et al. 2010; Smales 2007) enquanto Centrorhynchidae gen. sp. e *Physaloptera* sp. também utilizam mamíferos como hospedeiros definitivos (Smales 2007; Gorgani et al. 2013). Esses registros nos fornecem uma ideia sobre a dinâmica da relação trófica na qual anuros são presas dos hospedeiros definitivos, já que as

fases imaturas do parasito infectam o hospedeiro intermediário e/ou paratênico para completar o ciclo biológico no hospedeiro definitivo após ingestão.

A grande riqueza parasitária nesses anuros pode estar relacionada com as características do habitat (úmido e com presença de poças temporárias) e a vagilidade, tornando esses animais mais suscetíveis à exposição e à infecção por parasitas (Barton 1999; Poulin 2007). Assim, considerando que esses animais transitam entre ambientes terrestres, úmidos e/ou aquáticos na Caatinga, apresentam maior predisposição para infecção por diversos helmintos. Ainda, o tamanho médio a grande do corpo dos anuros favorece o contato para infecções parasitárias por representar maior superfície de contato além de ampliar os nichos tróficos para parasitas (Poulin 1997; Morand e Poulin 2000). Do contrário, pequenos anuros apresentam baixa riqueza de espécie. No entanto, é importante considerar que a diversidade de parasitas em pequenos hospedeiros pode se tornar elevada na condição de um maior esforço de amostragem, como no caso de *D. nanus* e *P. gonzagai* que apresentaram grande esforço amostral em relação a outros hospedeiros e por isso não tiveram baixa riqueza parasitária (Tabela 2) (Poulin e Morand 2004; Campião et al. 2015; Aguiar et al. 2021).

Apresentamos novos registros de helmintos infectando anuros que já tiveram sua fauna parasitária estudada em outros trabalhos, como é o caso do anfíbio *P. cristiceps* (Teles et al. 2017) parasitado por acantocéfalo Centrorhynchidae e nematódeo *O. oxyascaris*; *R. diptycha* (Amorim et al. 2019) parasitado por *Lophosicyadiplostomum* sp., acantocéfalo Echinorhynchidae e *S. larvata*; *P. albifrons* infectado por *C. americana*, acantocéfalo Centrorhynchidae, *C. parva*, *O. oxyascaris*, Cosmocercidae gen. sp., *S. formosula*, *O. digiticauda*, *Physalopteroides* sp., *Spiroxys* sp.; *P. cicada* (acantocéfalo Centrorhynchidae, *A. membranosa*, *S. formosula*, *O. digiticauda*, *Physaloptera* sp.); e *P. cuvieri* (*C. americana*, *A. membranosa*, *O. oxyascaris*, *Physalopteroides* sp. em Oliveira et al. (2019). Poulin (2007) relaciona essas diferenças na composição parasitária a variadas pressões seletivas do ambiente sobre os hospedeiros e seus parasitas. Além disso, Poulin (2019), Campião et al. (2015) e Aguiar et al. (2021) ressaltaram a importância de avaliar o esforço de amostragem representado pelo número de hospedeiros anuros examinados ao realizar estudos comparativos de riqueza parasitária. Assim, as espécies parasitárias tendem a aumentar à medida que o número de hospedeiros examinados aumenta.

Nosso estudo apontou a presença de duas espécies de *Rhabdias* (*R. breviensis* e *R. pocoto*), além de três morfotipos (*Rhabdias* sp.1, *Rhabdias* sp.2 e *Rhabdias* sp.3) que não puderam ser identificados a nível específico utilizando apenas caracteres morfológicos e morfométricos. Os morfotipos de *Rhabdias* apresentaram características morfológicas semelhantes às características de espécies amazônicas que ocorrem no Nordeste (*R. breviensis*,

R. pseudosphaerocephala e *R. cf. stenocephala*), encontradas nas mesmas localidades reportadas por Müller et al. (2018) e Willkens et al. (2019) e no nosso trabalho. A comparação de amostras de *Rhabdias* do mesmo local realizada por Wilkens et al. (2019) com as sequências obtidas por Müller et al. (2018) demonstrou que se tratava de espécies diferentes. Dessa forma, sustentamos a possibilidade de que nossas amostras de *Rhabdias* se trate de espécies não conhecidas pela ciência. No mesmo contexto, reportamos a presença de *Parapharyngodon* sp., *taxa* que se diferenciou morfológicamente da espécie endêmica da Caatinga *P. silvo*i que ocorre próximo às localidades amostradas nesse trabalho (Alcantara et al. 2018). Possivelmente se trate de uma nova espécie.

Nosso trabalho apresenta dados importantes sobre a helmintofauna de 21 espécies de anuros da Caatinga. Apesar do crescente número de publicações sobre parasitismo em anfíbios na região Nordeste na última década, há lacunas no conhecimento sobre a diversidade de espécies parasitárias da região e a relação parasito-hospedeiro-ambiente. Dessa forma, nosso trabalho revela novos registros e amplia o conhecimento sobre helmintos associados a anuros, demonstrando a importância dos inventários para o conhecimento da diversidade oculta. Salientamos que mais estudos utilizando técnicas moleculares e taxonomia sejam desenvolvidos buscando compreender as contribuições dos fatores ecológicos, a composição e riqueza da comunidade componente e evolução de parasitos considerando a linhagem hospedeira e distribuição geográfica.

Referências

- Ab'saber AN. 2005. Os domínios de natureza no Brasil: Potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial.
- Aguiar A, Morais DH, Cicchi PJP, Silva RJ. 2014. Evaluation of helminths associated with 14 amphibian species from a Neotropical island near the southeast coast of Brazil. *Herpetol Rev.* 45:13–17.
- Aguiar A, Morais DH, Silva LAF, Anjos LAD, Foster OC, Silva RJ. 2021. Biodiversity of anuran endoparasites from a transitional area between the Atlantic Forest and Cerrado biomes in Brazil: new records and remarks. *Zootaxa.* 4948:1–41.
- Aguiar A, Toledo GM, Anjos LA, Silva RJ. 2015. Helminth parasite communities of two *Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826 (Anura: Leiuperidae) populations under different conditions of habitat integrity in the Atlantic Rain Forest of Brazil. *Braz J Biol.* 75:963–968.
- Aho JM. 1990. Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes. In: Esch GW, Bush AO, Aho JM, editors. *Parasite communities: patterns and processes.* New York: Chapman and Hall; p. 157–195.
- Alcantara EP, Ferreira-Silva C, Silva LAF, Lins AGS, Ávila RW, Morais DH, Silva RJ. 2018. Helminths of *Dermatonotus muelleri* (Anura: Microhylidae) from Northeastern Brazil. *J Parasitol.* 104:550–556.
- Alford RA, Richards SJ. 1999. Global amphibian declines: a problem in applied ecology. *Annu Rev Ecol Sys.* 30:133–165.
- Amato JFR, Boeger W, Amato SB. 1991. Protocolos para laboratório: coleta e processamento de parasitos de pescado. Rio de Janeiro: Seropédica; p. 81.
- Amin OM. 1985. Classification. In: Crompton DWT, Nickol BB, editors. *Biology of Acanthocephala.* Cambridge: Cambridge University Press; p. 27–72.
- Amin OM. 1987. Key to the families and subfamilies of Acanthocephala, with the erection of a new class (Polyacanthocephala) and a new order (Polyacanthorhynchida). *J Parasitol.* 73:1216–1219.
- Amin OM, Ha NV, Heckmann RA. 2008. New and already known acanthocephalans from amphibians and reptiles in Vietnam, with keys to species of *Pseudoacanthocephalus* Petrochenko, 1956 (Echinorhynchidae) and *Sphaerechinorhynchus* Johnston and Deland, 1929 (Plagiorhynchidae). *J Parasitol.* 94:181–189.
- Amorim DM, Oliveira RH, Dyna CS, Sousa DM, Santos MEP, Lima LS, Pinto LC, e Ávila RW. 2019. Nematodes parasites of *Rhinella jimi* (Stevaux, 2002) (Anura: Bufonidae) in areas of Caatinga, Northeastern Brazil. *Neotrop Helminthol.* 13:265–271.
- Anderson RC. 2000. Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission. 2nd Edition. London: CAB Publishing; p. 672.

- Anjos LA, Ávila RW, Ribeiro SC, Almeida WO, Silva RJ. 2013. Gastrointestinal nematodes of the lizard *Tropidurus hispidus* (Squamata: Tropiduridae) from a semi-arid region of north-eastern Brazil. *J Helminthol.* 87:443–449.
- Anjos SF, Oda FH, Campião KM, Ávila RW, Santos JN, Santos AN, Almeida GO, Melo FTV, Rodrigues DJ. 2021. A new species of *Cosmocercoides* (Ascaridida: Cosmocercidae) parasitic in tree frogs from Southern Amazonia. *J Helminthol.* 107:239–245.
- Araújo KC, Andrade EB, Brasileiro AC, Benício RA, Sena FP, Silva RA, Santos AJS, Costa CA, Ávila RW. 2020. Anurans of Sete Cidades National Park, Piauí state, northeastern Brazil. *Biota Neotrop.* 20:1–14.
- Araujo-Filho JA, Brito SV, Almeida WO, Morais DH, Ávila RW. 2015. A new species of *Parapharyngodon* (Nematoda: Pharyngodonidae) infecting *Dermatonotus muelleri* (Anura: Microhylidae) from Caatinga, Northeastern Brazil. *Zootaxa.* 4012:386–390.
- Arredondo NJ, Gil de Pertierra AA. 2009. *Pseudoacanthocephalus lutzii* (Hamann, 1891) comb. n. (Acanthocephala: Echinorhynchidae) for *Acanthocephalus lutzii* (Hamann, 1891), parasite of South American amphibians. *Folia Parasitol.* 56:295–304.
- Ávila RW, Silva RJ. 2010. Checklist of helminths from lizards and amphisbaenians (Reptilia, Squamata) of South America. *J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis.* 16:543–572.
- Ávila RW, Silva RJ. 2013. Helminths of lizards from the municipality of Aripuana in the southern Amazon region of Brazil. *J Helminthol.* 87:12–16.
- Ávila RW, Anjos LA, Ribeiro SC, Morais, DH, Silva RJ, Almeida WO. 2012. Nematodes of lizards (Reptilia: Squamata) from Caatinga Biome, Northeastern Brazil. *Comp Parasitol.* 79:56–63.
- Ávila RW, Strussmann C, Silva RJ. 2010. A new species of *Cosmocercoides* (Nematoda: Cosmocercidae) from a gymnophthalmid lizard of western Brazil. *J Parasitol.* 96:558–561.
- Babero BB. 1951. *Rauschiella tineri* n. g., n. s., a trematode (Plagiorchiinae) from a frog. *J Parasitol.* 37:560–562.
- Baker MR. 1979. Free living and parasitic development of *Rhabdias* spp. (Nematoda: Rhabdiasidae) in amphibians. *Can J Zool.* 57:161–178.
- Baker MR, Vaucher C. 1988. Parasitic helminths from Paraguay XV: Atractidae (Nematoda: Cosmocercidae) from Frogs. *Rev suisse de Zool.* 95:421–431.
- Baker MR. 1980a Revision of world species of the genus *Aplectana* Railliet e Henry, 1916 (Nematoda, Cosmocercidae). *Bull Mus Natl Hist Nat.* 4:955–998.
- Baker MR. 1986 *Falcaustra* species (Nematoda: Kathlaniidae) parasitic in turtles and frogs in Ontario. *Can J Zool.* 64:228–237.
- Baker MR. 1987. Synopsis of the Nematoda parasitic in amphibians and reptiles. *Mem. Univ Nfld Occas Pap Biol,* 11:1–325.

- Barbosa VN, Amaral JMS, Alcantara EM, Santos EM. 2018. Herpetofauna de uma área de Caatinga em Taquaritinga do Norte, Agreste de Pernambuco, Brasil. *Cuad Herpetol.* 32:109–115.
- Barton DP. 1999. Ecology of helminth communities in tropical Australian amphibians. *Int J Parasitol.* 29:921–926.
- Ben Slimane B, Chabaud AG, Durette-Desset MC. 1996. Les Nématodes Trichostrongylinea parasites d'Amphibiens et de Reptiles: problèmes taxonomiques, phylétiques et biogéographiques. *Syst Parasitol.* 35:179–206.
- Ben Slimane B, Durette-Desset MC. 1995. Identification d'*Oswaldocruzia subauricularis* (Rudolphi, 1819) et *O. mazzai* Travassos, 1935 et description de deux nouveaux *Oswaldocruzia* (Nematoda, Trichostrongylinea, Molineoidea) parasites de Bufonidae néotropicaux. *Rev suisse de Zool.* 102:635–653.
- Ben Slimane B, Durette-Desset MC. 1996a. New *Oswaldocruzia* (Nematoda, Trichostrongylinea, Molineoidea) parasites of Amphibians from French Guyana and Ecuador. *Misc Zool.* 19:55–66.
- Ben Slimane B, Durette-Desset MC. 1996b. Four new species of *Oswaldocruzia* (Nematoda: Trichostrongylinea, Molineoidea) parasitizing Amphibians and Lizards from Ecuador. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 91:317–328.
- Bezerra CH, Braga RDR, Borges-Nojosa DM, Silva GA. 2012. Occurrence of spargana infection in *Dermatonotus muelleri* (Boettger 1885) (Anura: Microhylidae) from a coastal complex in northeastern Brazil. *Herpetol Notes.* 5:69–71.
- Blaustein AR, Walls SC, Bancroft BA, Lawler JJ, Searle CL, Gervasi SS. 2010. Direct and indirect effects of climate change on amphibian populations. *Diversity.* 2:281–313.
- Bolek MG, Coggins JR. 2003. Helminth community structure of sympatric eastern American toad, *Bufo americanus americanus*, northern leopard frog, *Rana pipiens*, and blue-spotted salamander, *Ambystoma laterale*, from southeastern Wisconsin. *J Parasitol.* 89:673–680.
- Bolek MG, Janovy J. 2008. Alternative life cycle strategies of *Megalodiscus temperatus* in tadpoles and metamorphosed anurans. *Parasite.* 15:396–401.
- Bolek MG, Synder SD, Janovy J. 2009. Alternative life cycle strategies and colonization of young anurans by *Gorgoderina attenuata* in Nebraska. *J Parasitol.* 95:604–616.
- Brooks DR, León-Règagnon V, McLennan DA, Zelmer D. 2006. Ecological fitting as a determinant of the community structure of Platyhelminth parasites of anurans. *Ecology.* 87:S76–S85.
- Bursey CR, Goldberg SR. 2016. A new species of *Physalopteroides* (Nematoda: Physalopteridae) in *Emoia atrocostata* (Squamata: Scincidae) from Peninsular Malaysia. *Comp Parasitol.* 83:221–226.
- Bursey CR, Goldberg SR. 2001. *Physalopteroides arnoensis* n. sp. (Nematoda: Physalopteroidea) and other intestinal helminths of the mourning gecko, *Lepidodactylus*

- lugubris* (Sauria: Gekkonidae), from Arno Atoll, Republic of the Marshall Islands, Oceania. J Parasitol. 87:135–138.
- Burse CR, Goldberg SR. 2001. *Falcaustra lowei* n. sp. and other helminthes fom the Tarahumara frog, *Rana tarahumarae* (Anura: Ranidae), from Sonora, Mexico. J Parasitol. 87:340–344.
- Burse CR, Goldberg SR. 2007. A new species of *Oxyascaris* (Nematoda, Cosmocercidae) in the Costa Rica brook frog, *Duellmanohyla uranochroa* (Anura, Hylidae). Acta Parasitol. 52:58–61.
- Burse CR, Goldberg SR, Pamarlee JR. 2001. Gastrointestinal helminths of 51 species of anurans from Reserva Cuzco Amazónico, Peru. Comp Parasitol. 68:21–35.
- Burse CR, Goldberg SR, Kusamba C, Greenbaum E. 2018. New species of *Falcaustra* (Nematoda: Kathlaniidae) and other helminths in *Amietia nutti* (Anura: Pyxicephalidae) from the Democratic Republic of Congo. Comp Parasitol. 85:177–181.
- Burse CR, Goldberg SR, Salgado-Maldonado G, Méndez-de La Cruz FR. 1998. *Raillietnema brachyspiculatum* n. sp. (Nematoda: Cosmocercidae) from *Lepidophyma tuxtlae* (Sauria: Xantusidae) from México. J Helminthol Soc Wash. 65:164–168.
- Burse CR, Platt SG, Rainwater TR. 2000. *Falcaustra kutcheri* n. sp. (Nematoda: Kathlanidae) from *Geoemyda yuwonoi* (Testudines: Emydidae) from Sulawesi, Indonesia. J Parasitol. 86:344–349.
- Burse CR, Goldberg SR, Kraus F. 2005. Endoparasites in *Sphenomorphus jobiensis* (Sauria: Scincidae) from Papua New Guinea with description of three new species. J Parasitol. 91:1385–1394.
- Burse CR, Vrcibradic D, Hatano FH, Rocha, CFD. 2006. New genus, new species of Acanthocephala (Echinorhynchidae) from the Brazilian frog *Hylodes phyllodes* (Anura: Leptodactylidae). J Parasitol, 92:353–356.
- Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW. 1997. Parasitology meets ecology on its terms: Margolis et al. revisited. J Parasitol. 83:575–583.
- Caballero EC. 1944. Estudios helmintologicos de la region oncocercosa de Mexico y de la República de Guatemala. Nematoda: Primeira parte. Filarioidea. I. Anales Inst Biol Univ Nac Autón Mexico. 15:87–108.
- Campião KM, Dias OT, Silva RJ, Ferreira VL, Tavares LER. 2016a. Living apart and having similar trouble: are frog helminth parasites determined by the host or by the habitat?. Can J Zool. 94:761–765.
- Campião KM, Ribas ACA, Silva IC, Dalazen GT, Tavares LER. 2016b. Anuran helminth communities from contrasting nature reserve and pasture sites in the Pantanal wetland, Brazil. J Helminthol. 91:91–96.
- Campião KM, Ribas ACA, Tavares LER. 2015. Diversity and patterns of interaction of an anuran–parasite network in a neotropical wetland. Parasitology. 142:1751–1757.

- Campião KM, Silva ICO, Dalazen GT, Paiva F, Tavares LER. 2016c. Helminth parasites of 11 anuran species from the Pantanal Wetland, Brazil. *Comp Parasitol.* 83:92–100.
- Campião KM, Silva RJ, Ferreira VL. 2009. Helminth parasites of *Leptodactylus podicipinus* (Anura: Leptodactylidae) from south-eastern Pantanal, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *J Helminthol.* 83:345–349.
- Campião KM, Silva RJ, Ferreira VL. 2010. Helminth component community of the paradoxal frog *Pseudis platensis* Gallardo, 1961 (Anura: Hylidae) from south-eastern Pantanal, Brazil. *Parasitol Res.* 106:747–751.
- Campião KM, Silva RJ, Ferreira VL. 2012. Helminth parasite communities of allopatric populations of the frog *Leptodactylus podicipinus* from Pantanal, Brazil. *J Helminthol.* 88:13–19.
- Campião KM, Morais DH, Dias OT, Aguiar A, Toledo GM, Tavares LER, Silva RJ. 2014. Checklist of helminth parasites of amphibians from South America. *Zootaxa.* 3843:1–9.
- Cardoso EL, Jesus RF, Silva-Filho HF, Willkens Y, Santana GL, Santos AN, Santos JN, Melo FT. (2021). Do environmental and host variables influence the parasite community of *Leptodactylus fuscus* (Anura: Leptodactylidae) in the Amazon Region? *J Parasitol.* 107:904–911.
- Carlson CJ, Dallas TA, Alexander LW, Phelan AL, Phillips AJ. 2020. What would it take to describe the global diversity of parasites?. *Proc R Soc B: Biol Sci.* 287:1–12.
- Carvalho EFF, Silva Neta AF, Silva CS, Oliveira CR, Nunes JCX, Souza TG, Ávila RW. 2018. Helminths infecting the cat-eyed snake *Leptodeira annulata* Linnaeus 1758 (Squamata: Dipsadidae) in a semiarid region of Brazil. *Helminthologia.* 55:281–285.
- Cascon P, Aragão PCM, Barboza BES. 2010. Variação na duração da fase larval e na massa na metamorfose em girinos de *Leptodactylus vastus* (Anura, Leptodactylidae) submetidos a variações na qualidade da água em condições experimentais. *Revista Nordestina de Zoologia.* 4:25–30.
- Chabaud AG, Brygoo ER. 1960. Nematodes parasites de cameleons malgaches. *Memoires de l'Institut Scientifique de Madagascar Series A. Biologie Animales.* 14:125–159.
- Chabaud AG. 1978. Keys to the genera of the superfamily Cosmocercioidea, Seuratoidea, Heterakoidea and Subuluroidea. In: Anderson RC, Chabaud AG, Willmott S, editors. *CIH Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates.* Vol. 6. England: Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal Bucks; 71 pp.
- Channa MA, Khan MM, Shaikh AA, Unar MS. 2011. *Lophosicyadiplostomum rizwanae*, new species (Trematoda: Diplostomidae) from pond heron, *Ardeola grayii* (Aves: Ardeidae) of Jamshoro, Sindh, Pakistan. *Proc Parasitol.* 51:159–163.
- Chen HX, Gu XH, Ni XF, Li L. 2021. Description of a new species of *Aplectana* (Nematoda: Ascaridomorpha: Cosmocercidae) using an integrative approach and preliminary phylogenetic study of Cosmocercidae and related taxa. *Parasites Vectors.* 14:1–10.

- Chen HX, Zhang LP, Nakao M, Li L. 2018. Morphological and molecular evidence for a new species of the genus *Cosmocercoides* Wilkie, 1930 (Ascaridida: Cosmocercidae) from the Asiatic toad *Bufo gargarizans* Cantor (Amphibia: Anura). *Parasitol Res.* 117:1857–1864.
- Chero J, Cruces C, Iannacone J, Sáez G, Alvarino L, Guabloche A, Romero S, Tuesta E, Morales V, Silva, RJ. 2017. Ecological indices of helminth parasites of the Andean toad *Rhinella poeppigii* (Tschudi, 1845) (Anura: Bufonidae) from Peru. *Biologist (Lima)*. 13:111–124.
- Cipriani P, Mattiucci S, Paoletti M, Santoro M, Nascetti G. 2012. *Rhabdias esculentarum* n. sp. (Nematoda: Rhabdiasidae) from green frogs of the *Rana esculenta* species complex in Italy: Molecular evidence, morphological description and genetic differentiation from its congeners in frogs and toads. *Syst Parasitol.* 82:131–146.
- Dare OK, Nadler SA, Forbes MR. 2008. Nematode lungworms of two species of anuran amphibians: Evidence for co-adaptation. *Int J Parasitol.* 38:1729–1736.
- Daszak P, Cunningham AA, Hyatt AD. 2003. Infectious disease and amphibian population declines. *Divers.* 9:141–150.
- Draghi R, Drago FB, Lunaschi LI. 2020. A new species of *Cosmocercoides* (Nematoda; Cosmocercidae) and other helminths in *Leptodactylus latrans* (Anura; Leptodactylidae) from Argentina. *An Acad Bras Ciênc.* 92:1–14.
- Dubey S, Shine R. 2008. Origin of the parasites of an invading species, the Australian cane toad (*Bufo marinus*): Are the lungworms Australian or American? *Mol Ecol.* 17:4418–4424.
- Duco RAJ, Gonzales MB, Pueblo CJA. 2020. Preliminary report of the gastrointestinal helminths of *Rhinella marina* (Anura: Bufonidae) in Metro Manila, Philippines. *Philipp J Sci.* 150(S1 Special Issue on Biodiversity):467–471.
- Dyer WG, Altig R. 1977. Helminths of some ecuadorian anurans. *Herpetologica.* 33:293–296.
- Espinoza-Jiménez A, García-Prieto L, Osorio-Sarabia D, León-Règagnon V. 2007. Checklist of helminth parasites of the cane toad *Bufo marinus* (Anura: Bufonidae) from Mexico. *J Parasitol.* 93:937–944.
- Esch GW, Barger MA, Fellis KJ. 2002. The Transmission of Digenetic Trematodes: Style, Elegance, Complexity. *Integ Comp Biol.* 42:304–312.
- Esslinger JH. 1986. Redescription of *Ochoterenella digiticauda* Caballero, 1944 (Nematoda: Filarioidea) from the toad *Bufo marinus*, with a redefinition of the genus *Ochoterenella* Caballero, 1944. *Proc Helminthol Soc Wash.* 53:210–217.
- Euclides L, Dudczak AC, Campião KM. 2021. Anuran's habitat use drives the functional diversity of nematode parasite communities. *Parasitol Res.* 120:993–1001.
- Fabio SP. 1982. Helminths de populações simpátricas de algumas espécies de anfíbios anuros da família Leptodactylidae. *Arq Univer Fed Rur Rio de Janeiro.* 5:69–83.
- Fernandes BMM, Justo MCN, Cárdenas MQ, Cohen SC. 2015. South American trematodes parasites of birds and mammals. First Edition. Rio de Janeiro: Oficina de livros; sem página.

- Fernandes JC. 1958. Notas sobre algumas espécies do gênero “*Gorgoderina*” Looss, 1902 (Trematoda, Gorgoderidae). Mem Inst Oswaldo Cruz. 56:1–24.
- Ferreira AS, Dantas MAT, Donato CR. 2009. Ocorrência de *Leptodactylus vastus* Lutz, 1930 (Amphibia – Anura:Leptodactylidae) na Caverna Toca da Raposa, Simão Dias, Sergipe. In: Anais do XXX Congresso Brasileiro de Espeleologia. Montes Claros, MG, Sociedade Brasileira de Espeleologia.
- Fonseca E, Lanna F, Carvalho R, Gehara M. 2012. Predation on *Sibynomorphus newwiedi* (Serpentes: Dipsadidae) by *Leptodactylus labyrinthicus* (Anura: Leptodactylidae) in southeastern Brazil. Herpetol Notes. 5:167–168.
- França LF, Facure KG, Giaretta AA. 2004. Trophic and spatial niches of two large-sized species of *Leptodactylus* (Anura) in southeastern Brazil. Stud Neotrop Fauna E. 39:243–248.
- Freitas JFT, Dobbin Jr JE. 1956. Novo parasito de rã: “*Catadiscus propinquus*” sp. n. (Trematoda, Paramphistomoidea). Rev Bras Biol. 16:439–441.
- Freitas JFT, Lent H. 1941. Contribuição ao conhecimento da subfamília Kathlaniinae Lane, 1914 (Nematoda, Subuluroidea). Arq Zool Estado São Paulo. 3:13–41.
- Freitas JFT. 1958. Breve nota sobre alguns nematódeos de répteis e anfíbios. Atas Soc de Biol Rio de Janeiro. Julho/agosto:35–38.
- Freitas JFT. 1959. Estudos sobre Schrankianidae fam. novo (Nematoda, Subuluroidea). Arq Mus Nac. 49:9–68.
- Frost DR. 2016. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.6 [internet]. New York: American Museum of Natural History. [cited 2022 Apr 20] Available from: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>
- Frost DR. 2021. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 [internet]. New York: American Museum of Natural History. [cited 2022 Apr 20] Available from: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>
- Frost DR. 2022. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 [internet]. New York: American Museum of Natural History. [cited 2022 Apr 20] Available from: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>
- Galicia-Guerrero S, Bursey CR, Goldberg SR, Salgado-Maldonado G. 2000. Helminths of two sympatric toad species, *Bufo marinus* (Linnaeus) and *Bufo marmoratus* Wiegmann, 1833 (Anura: Bufonidae) from Chamela, Jalisco, Mexico. Comp Parasitol. 67:129–133.
- Garda AA, Stein MG, Machado RB, Lion MB, Juncá FA, Napoli MF. 2017. Ecology, biogeography, and conservation of Amphibians of Caatinga. In: Silva TL, Leal IR, Tabarelli M, editors. Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America. Cham: Springer.
- Gibbons L. 2010. Keys to the nematode parasites of vertebrates. Wallingford: Supplementary volume; 416 pp.

- Global Land Cover 2000. 2016. Global vegetation monitoring unit of the European Commission Joint Research Center, Italy [internet]. [cited 2022 Apr 14] Available from: <http://www.gvm.jrc.it/glc2000>.
- Goldberg SR, Bursey CR. 2008. Helminths from 10 species of brachycephalid frogs (Anura: Brachycephalidae) from Costa Rica. *Comp Parasitol.* 75:255–262.
- Goldberg SR, Bursey CR. 2008a. Helminths from fifteen species of frogs (Anura, Hylidae) from Costa Rica. *Phyllomedusa.* 7:24–33.
- Goldberg SR, Bursey CR. 2010. Helminth biodiversity of Costa Rican anurans (Amphibia: Anura). *J Nat Hist.* 44:1755–1787.
- Goldberg SR, Bursey CR, Arreola J. 2013. *Leptodactylus fragilis* (Mexican White-lipped Frog). *Endoparasites. Herpetol Rev.* 44:656.
- Goldberg SR, Bursey CR, Caldwell JP, Shepard DB. 2009. Gastrointestinal helminths of six sympatric species of *Leptodactylus* from Tocantins state, Brazil. *Comp Parasitol.* 76:258–266.
- Goldberg SR, Bursey CR, Caldwell JP, Vitt LJ, Costa GC. 2007. Gastrointestinal helminths from six species of frogs and three species of lizards, sympatric in Pará State, Brazil. *Comp Parasitol.* 74:327–342.
- Goldberg SR, Bursey CR, Trujillo JD, Kaiser H. 2002. Intestinal helminths of seven frog species from Trinidad and Tobago. *Caribb J Sci.* 38:147–150.
- Golvan YJ. 1994. Nomenclature of the Acanthocephala. *Res Rev Parasitol.* 54:135–205.
- Gonçalves AQ, Vicente JJ, Pinto RM. 2002. Nematodes of amazonian vertebrates deposited in the helminthological collection of the Oswaldo Cruz Institute with new records. *Rev Bras Zool.* 19:453–465.
- González CE, Hamann MI. 2006a. Helminths parásitos de *Leptodactylus bufonius* Boulenger, 1894 (Anura: Leptodactylidae) de Corrientes, Argentina. *Rev Esp Herp.* 20:39–46.
- González CE, Hamann MI. 2006b. Nematodes parásitos de *Chaunus granulatus* major (Müller e Hellmich, 1936) (Anura: Bufonidae) en Corrientes, Argentina. *Cuad Herpetol.* 20:43–49.
- González CE, Hamann MI. 2007. Nematode parasites of two species of *Chaunus* (Anura: Bufonidae) from Corrientes, Argentina. *Zootaxa.* 1393:27–34.
- González CE, Hamann MI. 2008. Nematode parasites of two anurans species, *Rhinella schneideri* (Bufonidae) and *Scinax acuminatus* (Hylidae), from Corrientes, Argentina. *Rev Biol Trop.* 56:2147–2161.
- González CE, Hamann MI. 2010a. First report of nematode parasites of *Physalaemus santafecinus* (Anura: Leiuperidae) from Corrientes, Argentina. *Rev Mex Biodivers.* 81:677–687.
- González CE, Hamann MI. 2010b. Larval nematodes found in amphibians from northeastern Argentina. *Braz J Biol.* 70:1089–1092.

- González CE, Hamann MI. 2012. First report of nematode of *Physalaemus albonotatus* (Steindachner, 1864) (Anura: Leiuperidae) from Corrientes, Argentina. *Neotrop Helminthol.* 6:9–23.
- González CE, Hamann MI. 2013. First record of *Brevimulticaecum* larvae (Nematoda, Heterocheilidae) in amphibians from northern Argentina. *Braz J Biol.* 73:451–452.
- González CE, Hamann MI. 2014. *Schrankiana chacoensis* sp. nov. (Nematoda: Atractidae) from *Leptodactylus bufonius* Boulenger, 1894 (Anura: Leptodactylidae) from Argentina. *J Nat Hist.* 48:35–49.
- González CE, Hamann MI. 2015. Checklist of nematode parasites of amphibians from Argentina. *Zootaxa.* 3980:451–476.
- González CE, Hamann MI. 2016. Nematode parasites of *Leptodactylus elenae* and *Leptodactylus podicipinus* (Anura: Leptodactylidae) from Corrientes, Argentina. *Comp Parasitol.* 83:117–121.
- González CE, Duré MI, Palomas YS, Schaefer EF, Etchepare EG, Acosta JL. 2021. Contributions to the knowledge of parasitic nematodes of amphibians from the Dry Chaco ecoregion in Argentina. *Cuad Herpetol.* 35:35–42.
- González CE, Sanabria EA, Quiroga LB. 2013. *Falcaustra sanjuanensis* sp. nov. (Nematoda: Kathlaniidae) from *Odontophrynus* cf. *barrioi* (Anura: Cycloramphidae) from Argentina. *Acta Parasitol.* 58:119–125.
- Gorgani T, Naem S, Farshid AA, Otranto D. 2013. Scanning electron microscopy observations of the hedgehog stomach worm, *Physaloptera clausa* (Spirurida: Physalopteridae). *Parasites Vectors.* 6:1–8.
- Goswami U, Chaudhary A, Verma C, Singh HS. 2016. Molecular and ultrastructure characterization of two nematodes (*Thelandros scleratus* and *Physalopteroides dactyluris*) based on ribosomal and mitochondrial DNA sequences. *Helminthologia.* 53:165–171.
- Gouveia SF, Rocha PA, Mikalauskas JS, Silveira VVB. 2009. *Rhinella jimi* (Cururu Toad) and *Leptodactylus vastus* (Northeastern Pepper Frog). Predation on bats. *Herpetol Rev.* 40:210.
- Graça RJ, Oda FH, Lima FS, Guerra V, Gambale PG, Takemoto RM. 2017. Metazoan endoparasites of 18 anuran species from the mesophytic semideciduous Atlantic Forest in southern Brazil, *J Nat Hist.* 51:705–729.
- Hamann M, Kehr A, González C. 2013. Helminth communities in the burrowing toad, *Rhinella fernandezae*, from Northeastern Argentina. *Biologia.* 68:1155–1162.
- Hamann MI, González CE. 2009. Larval digenetic trematodes in tadpoles of six amphibian species from Northeastern Argentina. *J Parasitol.* 95:623–628.
- Hamann MI, González CE. 2015. Helminth parasites in the toad *Rhinella major* (Bufonidae) from Chaco region, Argentina. *Acta Herpetol.* 10:93–101.

- Hamann MI, Kehr AI. 1998. Variación espacio temporal en infrapoblaciones de helmintos y su relación con las fluctuaciones poblacionales de *Hyla nana* (Anura, Hylidae). Cuad Herpetol. 12:23–33.
- Hamann MI, Kehr AI. 1999. Relaciones ecológicas entre metacercarias de *Lophosicyadiplostomum* sp. (Trematoda, Diplostomidae) y *Lysapsus limellus* Cope, 1862 (Anura, Pseudidae) em uma poblacion local del nordeste argentino. Facena. 15:39–46.
- Hamann MI. 2004. Seasonal maturation of *Catadiscus propinquus* (Digenea: Diplodiscidae) in *Lysapsus limellus* (Anura, Pseudidae) from an Argentinian subtropical permanent pond. Physis (Buenos Aires), Secc. B. 59:29–36.
- Hamann MI. 2006. Seasonal maturation of *Glyphelmins vitellinophilum* (Trematoda: Digenea) in *Lysapsus limellus* (Anura: Pseudidae) from an Argentinian subtropical permanent pond. Braz J Biol. 66:85–93.
- Hamann MI, González CE, Fernández MV. 2020. Trematode parasites associated with amphibians from a rice field in the northeastern Argentina. Food Webs. 22:1–5.
- Hamann MI, Kehr AI, González CE. 2006. Species affinity and infracommunity ordination of helminths of *Leptodactylus chaquensis* (Anura: Leptodactylidae) in two contrasting environments from Northeastern Argentina. J Parasitol. 92:1171–1179.
- Hamann MI, Kehr AI, González CE. 2010. Helminth community structure of *Scinax nasicus* (Anura: Hylidae) from South American subtropical area. Dis Aquat Org. 93:71–82.
- Hamann MI, Kehr AI, González CE. 2014. Helminth community structure in the argentinian bufonid *Melanophryniscus klappenbachi*: importance of habitat use and season. Parasitol Res. 113:3639–3649.
- Hamann MI, Kehr AI, González CE. 2009. Niche Specificity of two *Glyphelmins* (trematoda) congeners infecting *Leptodactylus chaquensis* (Anura: Leptodactylidae) from Argentina. J Parasitol. 95:817–822.
- Hamann MI, Kehr AI, González CE, Duré MI, Schaefer EF. 2009a. Parasite and reproductive features of *Scinax nasicus* (Anura: Hylidae) from a South American subtropical area. Interciencia. 34:214–218.
- Heyer WR. 1969. The adaptive ecology of the species groups of the genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). Evolution. 23:421–428.
- Jones MK. 1987. A taxonomic revision of Nematotaeniidae Lühe, 1910 (Cestoda: Cyclophylidae). Syst Parasitol. 10:165–245.
- Kehr AI, Manly BFJ, Hamann MI. 2000. Coexistence of helminth species in *Lysapsus limellus* (Anura, Pseudidae) from an Argentinian subtropical area: influence of biotic and abiotic factors. Oecologia, 125:549–558.
- Kennedy CR. 2006. Ecology of the Acanthocephala. New York: Cambridge University Press.

- Klaion T, Gomes MA, Tavares LER, Rocha CFD, Sluys MV. 2011. Diet and nematode infection in *Proceratophrys boiei* (Anura: Cycloramphidae) from two Atlantic rainforest remnants in Southeastern Brazil. *An Acad Bras Cienc.* 83:1303–1312.
- Kohn A, Fernandes BMM. 2014. South American trematodes parasites of amphibians and reptiles. Rio de Janeiro: Oficina de Livros.
- Kuzmin Y. 2013. Review of Rhabdiasidae (Nematoda) from the Holarctic. *Zootaxa.* 3639: 1–76.
- Kuzmin Y, Melo FTV, Silva Filho HF, Santos JN. 2016. Two new species of *Rhabdias* Stiles et Hassall, 1905 (Nematoda: Rhabdiasidae) from anuran amphibians in Pará, Brazil. *Folia Parasitol.* 63:1–10.
- Kuzmin Y, Tkach VV, Brooks DR. 2007. Two new species of *Rhabdias* (Nematoda: Rhabdiasidae) from the marine toad, *Bufo marinus* (L.) (Lissamphibia: Anura: Bufonidae) in Central America. *J Parasitol.* 93:159–165.
- Kuzmin Y, Tkach VV, Snyder SD. 2003. The nematode genus *Rhabdias* (Nematoda: Rhabdiasidae) from amphibians and reptiles of the Nearctic. *Comp Parasitol.* 70:101–114.
- Langford GJ, Janovy JJr. 2009. Comparative life cycles and life histories of North American *Rhabdias* spp. (Nematoda: Rhabdiasidae): Lungworms from snakes and anurans. *J Parasitol.* 95:1145–1155.
- Langford GJ, Janovy JJr. 2013. Host specificity of North American *Rhabdias* spp. (Nematoda: Rhabdiasidae): Combining field data and experimental infections with a molecular phylogeny. *J Parasitology.* 99:277–286.
- Larrat YM, Melo FTV, Gomes TFF, Wilkens Y, Santos JN. 2018. *Oswaldocruzia lanfrediae* n. sp. (Strongylida: Molineidae), a parasite of *Leptodactylus paraensis* Heyer (Anura: Leptodactylidae) in Brazil. *Syst Parasitol.* 95:871–879.
- Leivas PT, Leivas FWT, Campião KM. 2018. Diet and parasites of the anuran *Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826 (Anura: Leiuperidae) from an Atlantic Forest fragment. *Herpetol Notes.* 11:109–113.
- Lent H, Freitas JFT. 1948. Una colecao de nematodeos, parasitos de vertebrados, do museu de Historia Natural de Montevideo. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 46:1–71.
- Lent H, Freitas JFT, Proença MC. 1946. Alguns helmintos de batráquio colecionados no Paraguai. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 44:195–214.
- Lhermitte-Vallarino N, Barbuto M, Junker K, Boistel R, Ineich I, Wanji S, Bain O. 2009. *Rhabdias rhampholeonis* n. sp. and *Rhabdias mariauxi* n. sp. (Nematoda, Rhabdiasoidea), first lung worms from leaf chamaleons: Description, molecular evidence and notes on biology. *Parasitol Int.* 58:375–383.
- Lins AGS, Aguiar A, Morais DH, Silva LAF, Ávila RW, Silva RJ. 2017. Helminth fauna of *Leptodactylus siphax* (Anura: Leptodactylidae) from Caatinga biome, Northeastern Brazil. *Braz J Vet Parasitol.* 26:74–80.

- Loebmann D, Haddad CFB. 2010. Amphibians and reptiles from a highly diverse area of the Caatinga domain: composition and conservation implications. *Biota Neotrop.* 10:227–256.
- Luque JL, Martins NA, Tavares LER. 2005. Community structure of metazoan parasites of the yellow Cururu toad, *Bufo ictericus* (Anura, Bufonidae) from Rio de Janeiro, Brazil. *Acta Parasitol.* 50:215–220.
- Machado HTS, Oliveira SS, Benício RA, Araújo KC, Ávila RW. 2022. Helminths infecting sympatric congeneric treefrogs in northeastern Brazil. *Acta Parasitol.* 67:658–667.
- Madelaire CB, Franceschini L, Morais DH, Gomes FR, Silva RJ. 2020. Helminth parasites of three anuran species during reproduction and drought in the Brazilian semiarid Caatinga region. *J Parasitol.* 106:334–340.
- Madelaire CB, Gomes FR, Silva RJ. 2012. Helminth parasites of *Hypsiboas prasinus* (Anura: Hylidae) from two atlantic forest fragments, São Paulo State, Brazil. *J Parasitol.* 98:560–564.
- Magalhães FM, Loebmann D, Kokubum MNDC, Haddad CFB, Garda AA. 2014. A new species of *Pseudopaludicola* (Anura: Leptodactylidae: Leiuperinae) from northeastern Brazil. *Herpetologica.* 70:77–88.
- Marcogliese DJ. 2004. Parasites: Small players with crucial roles in the ecological theatre. *Ecohealth.* 1:15–164.
- Marinkelle CJ. 1970. Observaciones sobre la periodicidad de las microfilarias de *Ochoterenella* en *Bufo marinus* de Colombia. *Rev Biol Trop.* 16:145–152.
- Martínez-Salazar EA, Pérez-Ponce de León, G, Parra Olea, G. 2009. Primer registro del género *Rhabdias* (Nematoda: Rhabdiasidae), endoparásito de *Scinax staufferi* (Anura: Hylidae) en México. *Rev Mex Biodivers.* 80:861–865.
- Martins NA, Fabio SP. 2005. Parasitismos por nematóides em populações simpátricas de *Eleutherodactylus parvus* (Girard, 1853) e *Eleutherodactylus guentheri* (Steindachner, 1864) – (Anura: Leptodactylidae). *Acta Biol Leopold.* 27:47–50.
- Martins-Sobrinho PM, Silva WGO, Santos EG, Moura GJB, Oliveira JB. 2017. Helminths of some tree frogs of the families Hylidae and Phyllomedusidae in an Atlantic rainforest fragment, Brazil. *J Nat Hist.* 51:1639–1648.
- Mascarenhas CS, Müller G. 2015. *Spiroxys contortus* (Gnathostomatidae) and *Falcaustra affinis* (Kathlaniidae) from *Trachemys dorbigni* (Emydidae) in Southern Brazil. *Comp Parasitol.* 82:129–136.
- Mascarenhas W, Oliveira CR, Benício RA, Ávila RW, Ribeiro SC. 2021. Nematódeos de *Proceratophrys ararype* (Anura: Odontophrynidae), um sapo endêmico do Planalto do Araripe, nordeste do Brasil. *Biota Neotrop.* 21:1–7.
- Mata-López R, León-Règagnon V, Brooks DR. 2005. Species of *Gorgoderina* (Digenea: Gorgoderidae) in *Rana vaillanti* and *Rana cf. forreri* (Anura: Ranidae) from Guanacaste, Costa Rica, including a description of a new species. *J Parasitol.* 91:403–410.

- Matias CS, Silva C, Sousa JG, Ávila RW. 2018. Helminths infecting the black false boa *Pseudoboa nigra* (Squamata: Dipsadidae) in northeastern Brazil. *Acta Herpetol.* 13:171–175.
- McAllister CT, Bursey CR, Freed PS. 2010a. Helminth parasites of Selected Amphibians and Reptiles from the Republic of Ecuador. *Comp Parasitol.* 77:52–66.
- McAllister CT, Bursey CR, Freed PS. 2010b. Helminth parasites of Herpetofauna from the Rupunini District, Southwestern Guyana. *Comp Parasitol.* 77:184–201.
- McAllister CT, Bursey CR, Freed PS. 2010c. Helminth parasites of amphibians and reptiles from the Ucayali Region, Peru. *J Parasitol.* 96:444–447.
- McAllister CT, Bursey CR, Freed PS. 2010d. Helminth parasites (Cestoidea: Nematoda) of select herpetofauna from Paraguay. *J Parasitol.* 96:222–224.
- Melo FTV, Melo CSB, Nascimento LCS, Giese EG, Furtado AP, Santos, JN. 2016. Morphological characterization of *Eustrongylides* sp. larvae (Nematoda, Dioctophymatoidea) parasite of *Rhinella marina* (Amphibia: Bufonidae) from Eastern Amazonia. *Rev Bras Parasitol Vet.* 25:235–239.
- Miranda C. 1924. Alguns nematodeos do gênero *Aplectana* Railliet Henry, 1916. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 17:45–54.
- Morais DH, Müller MI, Melo FTV, Aguiar A, Willkens Y, Silva CS, Giese EG, Ávila RW, Silva RJ. 2020. A new species of *Rhabdias* (Nematoda: Rhabdiasidae), a lung parasite of *Pseudopaludicola pocoto* (Anura: Leptodactylidae) from north-eastern Brazil: Description and phylogenetic analyses. *J Helminthol.* 94:1–11.
- Morand S, Poulin R. 2000. Nematode parasite species richness and the evolution of spleen size in birds. *Can J Zool.* 78:1356–1360.
- Moravec F, Kaiser H. 1994. *Brevimulticaecum* sp. larvae (Nematoda: Anisakidae) from the frog *Hyla minuta* Peters in Trinidad. *J Parasitol.* 80:154–156.
- Moretti EH, Madelaire CB, Silva RJ, Mendonça MT, Gomes FR. 2014. The relationships between parasite intensity, locomotor performance, and body condition in adult toads (*Rhinella icterica*) from the wild. *J Herpetol.* 48:277–283.
- Moro MF, Nic Lughadha E, Araújo FS, Martins FR. 2016. Phytogeographical Metaanalysis of the Semiarid Caatinga Domain in Brazil. *Bot Rev.* 82:91–148.
- Moura GJB, Santos EM, Oliveira MAB, Cabral MCC. 2011. *Herpetologia do Estado de Pernambuco*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Müller MI, Morais DH, Costa-Silva GJ, Aguiar A, Ávila RW, Silva RJ. 2018. Diversity in the genus *Rhabdias* (Nematoda, Rhabdiasidae): Evidence for cryptic speciation. *Zool Scr.* 47:595–607.
- Nascimento LC, Gonçalves EC, Melo FT, Giese EG, Furtado AP, Santos JN. 2013. Description of *Rhabdias breviensis* n. sp. (Rhabditoidea: Rhabdiasidae) in two neotropical frog species. *Syst Parasitol.* 86:69–75.

- Odling TO. 1937. Notes on the development of *Gorgoderia amplicava* in the final host. Biol Bull. 72:80–87.
- Oliveira CR, Araujo KC, Oliveira HF, Ávila RW. 2021. Herpetofauna from a Caatinga area at Farias Brito municipality, Ceará State, Northeastern Brazil. Herpetol Notes. 14: 135–146.
- Oliveira CR, Ávila RW, Morais DH. 2019. Helminths associated with three *Physalaemus* species (Anura: Leptodactylidae) from Caatinga Biome, Brazil. Acta Parasitol. 64:205–212.
- Oliveira CR, Lima DC, Ávila RW, Borges-Nojosa DM. 2022. Endoparasites of *Adelophryne maranguapensis* Hoogmoed, Borges e Cascon, 1994 (Anura, Eleutherodactylidae), an endemic and threatened species from an altitude swamp in northeastern Brazil. Parasitol Res. 121:1053–1057.
- Oliveira-Souza AE, Santana MS, Reis TDS, Costa-Campos CE, Miranda CA, Melo FTV. 2020. Helminth parasites and diet of *Leptodactylus petersii* (Steindachner, 1864) (Anura: Leptodactylidae) from Amapá state, Eastern Amazon, Brazil. Helminthologia, 57:388–393.
- Paredes-León R, García-Prieto L, Guzmán-Cornejo C, León-Règagnon V, Pérez TM. 2008. Metazoan parasites of Mexican amphibians and reptiles. Zootaxa, 1904:1–166.
- Parra AB, Pontes MR, Queiroz MS, Couto RMP, Anjos LA. 2019. Helminths of *Chiasmocleis albopunctata* (Boettger, 1885) (Anura: Microhylidae) and *Dendropsophus nanus* (Boulenger, 1889) (Anura: Hylidae) in Cerrado, Southeastern Brazil. Neotrop Helminthol, 13:295–304.
- Pearson JC. 1960. The life cycle of *Neodiplostomum buteonis* and the occurrence of a periprostate (Trematoda: Diplostomidae). J Parasitol. 46:48–50.
- Pereira FB, Alves PV, Rocha BM, Lima SS, Luque JL. 2014. *Physaloptera baina* n. sp. (Nematoda: Physalopteridae) Parasitic in *Salvator merianae* (Squamata: Teiidae), with a Key to *Physaloptera* species parasitizing reptiles from Brazil. J Parasitol. 100:221–227.
- Pereira EN, Moraes BLC, Santos EM. 2011. Sítio de ovipostura de *Leptodactylus vastus* Lutz 1930 no Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco. In: Anais do X Congresso de Ecologia do Brasil. São Lourenço, Sociedade Brasileira de Ecologia.
- Pinhão R, Wunderlich AC, Anjos LA, Silva RJ. 2009. Helminths of the toad *Rhinella icterica* (Bufonidae), from the municipality of Botucatu, São Paulo state, Brazil. Neotrop Helminthol. 3:35–40.
- Poulin R, Morand S. 2004. Parasite biodiversity. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Books.
- Poulin R. 1997. Species richness of parasite assemblages: evolution and patterns. Annu Rev Ecol Evol Syst. 28:341–58.
- Poulin R. 2007. Evolutionary ecology of parasites. 2nd Edition. New Jersey: Princeton University Press.
- Poulin R. 2019. Best practice guidelines for studies of parasite community ecology. J Helminthol. 93:8–11.

- Queiroz LPD, Cardoso D, Fernandes MF, Moro MF. 2017. Diversity and evolution of flowering plants of the Caatinga domain. In: Silva JMC, Leal IR, Tabarelli M, editors. *Caatinga*. New York: Springer, Cham.
- Queiroz MS, Alves PV, López-Hernández D, Anjos LA, Pinto HA. 2021. Exploring Neotropical anuran parasites: a morphological, life cycle and phylogenetic study of *Catadiscus marinholutzi* (Trematoda: Diplodiscidae). *Parasitology*. 148:798–808.
- Queiroz MS, Pontes MR, Neto MC, Campião KM, Anjos LA. 2020. Helminths of 8 anuran species from a remnant riparian forest in the Cerrado biome, Brazil. *Herpetol Notes*. 13:463–478.
- Ramallo G, Bursey CR, Goldberg SR. 2007. Two new species of cosmocercids (Ascaridida) in the toad *Chaunus arenarum* (Anura: Bufonidae) from Argentina. *J Parasitol*. 93:910–916.
- 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. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 68:571–578.
- Razo-Mendivil U, De León GPP. 2008. Taxonomic revision of the genus *Glypthelmins* Stafford, 1905 (Platyhelminthes: Digenea: Plagiorchiida), parasites of anurans in the Americas. *Zootaxa*. 1882:1–45.
- Ribeiro SC, Roberto IJ, Sales DL, Ávila RW, Almeida WO. 2012. Amphibians and reptiles from the Araripe bioregion, northeastern Brazil. *Salamandra*. 48:133–146.
- Rizvi AN. 2009. Two new species of amphibian nematodes from Bhadra Wildlife Sanctuary, Western Ghats, India. *Zootaxa*. 2013:58–68.
- Rizvi AN, Bursey CR, e Bhutia PT. 2011. *Cosmocerca kalesari* sp. nov. (Nematoda, Cosmocercidae) in *Euphlyctis cyanophlyctis* (Amphibia, Anura) from Kalesar wildlife sanctuary, Haryana, India. *Acta Parasitol*. 56:202–207.
- Roberto IJ, Loebmann D. 2016. Composition, distribution patterns, and conservation priority areas for the herpetofauna of the state of Ceará, northeastern Brazil. *Salamandra*. 52:134–152.
- Roca V, García G. 2008. A new species of the genus *Spiroxys* (Nematoda: Gnathostomatidae) from Madagascan pleurodiran turtles (Pelomedusidae). *J Helminthol*. 82:301–303.
- Rodrigues HO, Rodrigues SS, Cristofaro R. 1982. Contribuição ao conhecimento da fauna helmintológica de Barra do Piraí, estado do Rio de Janeiro. *Atas Soc Biol Rio de Janeiro*. 23:5–8.
- Rodrigues MTU. 2003. Herpetofauna da Caatinga. In: Leal IR, Tabarelli M, Silva JMC, editors. *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Editora Universitária UFPE.
- Sampaio NKS, Teixeira AAM, Nascimento JM, Ribeiro SC, Almeida WO, Brito SV. 2022. Endoparasite community structure of an anuran assemblage in the Caatinga, Northeastern Neotropical Region. *J Helminthol*. 96:1–8.

Sánchez-Azofeifa GA, Portillo-Quintero, C. 2011. Extent and drivers of change of Neotropical seasonally dry tropical forests. In: Dirzo R, Young HS, Mooney HA, Ceballos G, editors. Seasonally dry tropical forests: ecology and conservation. Washington, DC: Island Press.

Santos AN, Rodrigues ARO, Rocha FJS, Santos JN., González CE, Melo FTV. 2018. *Neocosmocercella fisherae* n. sp. (Nematoda: Cosmocercidae), a parasite of the large intestine of *Phyllomedusa bicolor* (Boddaert) (Anura: Phyllomedusidae) from the Brazilian Amazon. Syst Parasitol. 95:293–300.

Santos AN, Rodrigues ARO, Santos JN., González CE, Melo FTV. 2017. A new species of *Neocosmocercella* Baker & Vaucher, 1983 (Nematoda: Cosmocercidae), a parasite of *Phyllomedusa vaillantii* Boulenger (Anura: Phyllomedusidae) in the Caxiuanã National Forest, eastern Amazon, Brazil. Syst Parasitol. 94:505–510.

Santos VGT, Amato SB, Borges-Martins M. 2013. Community structure of helminth parasites of the “Cururu” toad, *Rhinella icterica* (Anura: Bufonidae) from southern Brazil. Parasitol Res, 112:1097–1103.

Santos VGT, Amato SB. 2010a. Helminth fauna of *Rhinella fernandezae* (Anura: Bufonidae) from the Rio Grande do Sul coastland, Brazil: analysis of the parasite community. J Parasitol. 96:823–826.

Santos VGT, Amato SB. 2010b. *Rhinella fernandezae* (Anura, Bufonidae), a paratenic host of *Centrorhynchus* sp. (Acanthocephala, Centrorhynchidae) in Brazil. Rev Mex Biodivers. 81:53–56.

Santos VGT, Amato SB. 2013. Species of *Cosmocerca* (Nematoda, Cosmocercidae) in anurans from Southern Santa Catarina State, Brazil. Comp Parasitol. 80:123–129.

Segalla MV, Berneck B, Canedo B, Caramaschi U, Cruz CAG, Garcia PCA, Grant T, Haddad CFB, Lourenço CCA, Mângia S, Mott T, Nascimento BL, Toledo FL, Werneck PF, Langone AJ. 2021. Brazilian amphibians: list of species. Herpetol Bras. 10:118–208.

Selbach C, Jorge F, Dowle E, Bennett J, Chai X, Doherty JF, Eriksson A, Filion A, Hay E, Herbison R, Lindner J, Park E, Presswell B, Ruehle B, Sobrinho PM, Wainwright E, Poulin R. 2019. Parasitological research in the molecular age. Parasitology. 146:1361–1370.

Sena PA, Conceição BM, Silva PF, Silva WGO, Ferreira WB, Silva Júnior VA, Moura GJB, Oliveira JB. 2018. Helminth communities of *Pithecopus nordestinus* (Anura: Phyllomedusidae) in forest remnants, Brazil. Herpetol Notes. 11:565–572.

Silva CS, Alcantara EP, Silva RJ, Ávila RW, Morais DH. 2019. Helminths parasites of the frog *Proceratophrys aridus* Cruz, Nunes and Juncá, 2012 (Anura: Odontophrynidae) in semiarid region, Brazil. Neotrop Helminthol. 13:169–178.

Silva CS, Ávila RW, Morais DH. 2018. Helminth community dynamics in a population of *Pseudopaludicola pocoto* (Leptodactylidae: Leiuperinae) from Northeast-Brazilian. Helminthologia. 55:292–305.

Silva ICO, Pacheco EO, Silva LA, Carvalho PS, Santana DJ, Tavares LER. 2018a. Metazoan parasites of *Odontophrynus americanus* (Anura: Odontophrynidae) from the Serra da Bodoquena mountain range, Mato Grosso do Sul, Brazil. Herpetol Notes. 11:343–347.

Silva Neta AF, Alcantara EP, Oliveira CR, Carvalho EFF, Morais DH, Silva RJ, Ávila RW. 2020. Helminths associated with 15 species of anurans from the Ibiapaba Plateau, Northeastern Brazil. *Neotrop Helminthol.* 14:197–206.

Silva Neta AF, Silva MC, Ávila RW. 2018. Herpetofauna da Bacia Hidrográfica do Rio Salgado, Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.)*. 40:23–48.

Silva JMC, Leal IR, Tabarelli M. 2017. Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America. Cham: Springer.

Silva LSA, Vieira LCAS, Chaves MF. 2022. Diversity of anura amphibians in an anthropic lake in the state of Paraíba, Brazil: distribution and temporal variation. *Res Soc Dev.* 11:1–13.

Smales LR. 2007. Acanthocephala in amphibians (Anura) and reptiles (Squamata) from Brazil and Paraguay with description of a new species. *J Parasitol.* 93:392–398.

Souza Lima S, Marun B, Alves PV, Bain O. 2012. *Ochoterenella esslinger* n. sp. (Nematoda: Onchocercidae: Waltonellinae) from *Bokermannohyla luctuosa* (Anura: Hylidae) in Minas Gerais, Brazil, with notes on *Paraochoterenella* Purnomo e Bangs, 1999. *Parasite.* 19:341–350.

Sprent JFA. 1979. Ascaridoid nematodes of amphibians and reptiles: *Multicaecum* and *Brevimulticaecum*. *J Helminthol.* 53:91–116.

Stumpf IVK. 1982. Helminthos em *Leptodactylus ocellatus* (L. 1758) em Curitiba, Brasil. *Acta Biol Paran.* 10/11:215–218.

Tabarelli M, Silva JMC. 2003. Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga. In: Leal IR, Tabarelli M, Silva JMC, Barros MLB (editors). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife: Editora Universitária UFPE.

Tabarelli M, Leal IR, Scarano FR, Silva JMC. 2018. Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade. *Ciênc Cult.* 70:25–29.

Tavares-Costa LFS, Rebêlo GL, Müller MI, Jesus RF, Nandyara B, Silva LMO, Costa-Campos CE, Santos JN, Melo FTV. 2022. A new species of *Rhabdias* (Nematoda: Rhabdiasidae), a lung parasite of *Pristimantis chiastonotus* (Anura: Strabomantidae) from the Brazilian Amazon: description and phylogenetic analyses. *Parasitol Res.* 121:155–166.

Teles DA, Brito SV, Araujo Filho JA, Ribeiro SC, Teixeira AA, Mesquita DO, Almeida WO. 2018. Nematodes of the *Rhinella granulosa* Spix, 1824 (Anura: Bufonidae) from the semiarid northeastern Caatinga Region of Brazil. *Comp Parasitol.* 85:208–211.

Teles DA, Brito SV, Araujo Filho JA, Teixeira AAM, Ribeiro SC, Mesquita DO, Almeida WO. 2017. Nematode parasites of *Proceratophrys aridus* (Anura: Odontophrynidae), an endemic frog of the Caatinga domain of the Neotropical Region in Brazil. *Herpetol Notes.* 10:525–527.

Teles DA, Cabral MES, Araujo-Filho JA, Dias DQ, Ávila RW, Almeida WO. 2014. Helminths of *Leptodactylus vastus* (Anura: Leptodactylidae) in an area of Caatinga, Brazil. *Herpetol Notes.* 7:355–356.

- Teles DA, Sousa GG, Teixeira AAM, Silva MC, Oliveira MH, Silva MRM, Ávila RW. 2015. Helminths of the frog *Pleurodema diplolister* (Anura, Leiuperidae) from the Caatinga in Pernambuco State, northeast Brazil. *Braz J Biol.* 75:251–253.
- Teles DA, Teixeira AAM, Araujo Filho JA, Rodrigues JK. 2016. *Leptodactylus vastus*. Endoparasites. *Herpetol Rev.* 47:642–643.
- Tkach VV, Kuzmin Y, Pulis EE. 2006. *Rhabdias bakeri* sp. n. from lungs of wood frog, *Rana sylvatica*, in North America: The last sibling of *Rhabdias ranae*? *J Parasitol.* 92: 631–636.
- Tkach VV, Kuzmin Y, Snyder S.D. 2014. Molecular insight into systematics, host associations, life cycles and geographic distribution of the nematode family Rhabdiasidae. *Inter J Parasitol.* 44:273–284.
- Toledo GM, Aguiar A, Silva RJ, Anjos LA. 2013a. Helminth Fauna of Two Species of *Physalaemus* (Anura: Leiuperidae) from an Undisturbed Fragment of the Atlantic Rainforest, Southeastern Brazil. *J Parasitol.* 99:919–922.
- Toledo GM, Fiorillo BF, Silva RJ, Anjos LA, Prado C. 2013b. Occurrence of *Ochoterenella digiticauda* (Nematoda: Onchocercidae) infecting the gladiator frog *Hypsiboas lundii* (Anura: Hylidae) in Brazil. *Herpetol Notes.* 6:47–50.
- Toledo GM, Morais DH, Silva RJ, Anjos LA. 2015. Helminth communities of *Leptodactylus latrans* (Anura: Leptodactylidae) from the Atlantic rainforest, southeastern Brazil. *J Helminthol.* 89:250–254.
- Toledo GM, Schwartz HO, Nomura HAQ, Aguiar A, Velota RAMV, Silva RJ, Anjos LA. 2017. Helminth community structure of 13 species of anurans from Atlantic rainforest remnants, Brazil. *J Helminthol.* 92:438–444.
- Travassos L. 1925. Contribuições para o conhecimento da fauna helmintológica dos batráchios do Brasil. Nematódeos intestinais. *Scientia Medica.* 3:673–687.
- Travassos L. 1927. Sobre o gênero *Oxysomatium*. *Boletim de Biologia.* 5:20–21.
- Travassos L. 1931. Pesquisas helmintológicas realizadas em Hamburgo. IX Ensaio monográfico da família Cosmocercidae Trav., 1925 (Nematoda). *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 25:237–298.
- Travassos L, Freitas JFT, Kohn A. 1969. Trematódeos do Brasil. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 67:1–886.
- Velloso AL, Sampaio EVSB, Pareyn FGC. 2002. Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga. Recife: Associação Plantas do Nordeste, Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil.
- Vicente JJ, Pinto RM, Moronha D. 1983. *Skrjabinoclava tupacincal* Freitas, Vicente e Ibañez, 1970 in Brazil and some other helminths from Tyrannidae birds. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 78:95–100.
- Vicente JJ, Rodrigues HO, Gomes DC, Pinto RM. 1990. Nematóides do Brasil. Parte II: Nematóides de anfíbios. *Rev Bras Zool.* 7:549–626.

Vieira EF, Lima VD, Félix AJS, Costa MAT, Pires SM, Santos BMR, Freire SM, Andrade EB. 2021. Fauna parasitária de *Leptodactylus macrosternum* (Anura: Leptodactylidae) no município de União-PI. *Braz J Dev.* 7:49679–49692.

Vieira KRI, Vicentina W, Paiva F, Pozo CF, Borges FA, Adriano EA, Costa FES, Tavares LER. 2010. *Brevimulticaecum* sp. (Nematoda: Heterocheilidae) larvae parasitic in freshwater fish in the Pantanal wetland, Brazil. *Vet Parasitol.* 172:350–354.

Wilkie JS. 1930. LXVI. — Some parasitic Nematodes from Japanese amphibia. *Ann Mag Nat Hist - Series 10.* 6:606–614.

Willkens Y, Rebêlo GL, Santos JN, Furtado AP, Vilela RV, Tkach VV, Kuzmin Y, Melo FTV. 2019. *Rhabdias glaurungi* n. sp. (Nematoda: Rhabdiasidae), parasite of *Scinax* gr. *ruber* (Laurenti, 1768) (Anura: Hylidae), from the Brazilian Amazon. *J Helminthol.* 94:1–9.

Wong MS, Bundy DAP. 1985. Population distribution of *Ochoterenella digiticauda* (Nematoda: Onchocercidae) and *Mesocoelium monas* (Digenea: Brachycoeliidae) in naturally infected *Bufo marinus* (Amphibia: Bufonidae) from Jamaica. *Parasitology.* 90:457–461.

Wu HW, Liu CK. 1940. Helminthological notes, II. *Sinensia.* 11:397–406.

Yamaguti S. 1961. *Systema helminthum.* Volume III. The nematodes of vertebrates. New York: Interscience Publishers.

Yamaguti S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates, First Edition. Tokyo: Keigaku Publishing Company.

Zimmerman BL. 1994. Standard techniques for inventory and monitoring: Audio Strip Transects. In: Heyer WR, Donnelly MA, McDiarmid RW, Hayek LC, Foster MS, editors. *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians.* Washington and London: Smithsonian Institution Press.