



**UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI DEPARTAMENTO DE
QUÍMICA BIOLÓGICA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DIVERSIDADE BIOLÓGICA E RECURSOS NATURAIS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Leonides Azevedo Cavalcante

**ENDOPARASITOS DE LAGARTOS DO SEMIÁRIDO
BRASILEIRO**

Crato 2020

**ENDOPARASITOS DE LAGARTOS DO SEMIÁRIDO
BRASILEIRO**

Leonides Azevedo Cavalcante

Orientador: Prof. Dr. Drausio Honorio Moraes

Coorientadora: Prof^a Dr^a. Renata Perez Maciel

Dissertação apresentada à Universidade Regional do Cariri, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Diversidade Biológica e Recursos Naturais, área de concentração em Biodiversidade, para obtenção do título de Mestre.

Crato 2020

Ficha Catalográfica elaborada pela
Biblioteca Central da Universidade
Regional do Cariri – URCA
Bibliotecária: Ana Paula Saraiva de
Sousa CRB: 3/1000

Cavalcante, Leonides Azevedo.

S586a Endoparasitos de lagartos do Semiárido brasileiro/ Leonides
Azevedo Cavalcante. – Crato-CE, 2020.

147p.; il.

Dissertação Apresentada ao Programa de Pós-graduação em
Diversidade Biológica e Recursos Naturais da Universidade Regional do
Cariri – URCA; Área de Concentração: Biodiversidade
Orientador: Prof. Dr. Drausio Honorio Moraes

Coorientadora: Prof.^a Dra. Renata Perez Maciel

1. Biodiversidade, 2. Caatinga, 3. Lacertílio, 4. Parasitismo; I.
Título.

CDD: 597.9

LEONIDES AZEVEDO CAVALCANTE

**ENDOPARASITOS DE LAGARTOS DO SEMIÁRIDO
BRASILEIRO**

Dissertação apresentada à Universidade Regional do Cariri, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Diversidade Biológica e Recursos Naturais, área de concentração em Biodiversidade, para obtenção do título de Mestre.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Robson Waldemar Ávila – PPGDR/UFC
(Examinador Interno)

Dr. José Guilherme Gonçalves Sousa – UFC
(Examinador Externo)

Prof. Dr. Drausio Honorio Moraes – PPGDR/UFU
(Orientador)

Prof^a Dr^a. Renata Perez Maciel – URCA
(Coorientadora)

**Crato
2020**

AGRADECIMENTOS

A vida, por todas as dificuldades que passei, grandes ou pequenas, concretas ou abstratas, mas que tornaram as experiências em espaços de vitórias e conhecimentos.

A minha família, em especial meu pai, minha mãe e minha irmã pelo apoio e carinho, além da paciência com minhas inconstâncias. Também incluindo como família, gostaria de agradecer a tia Nilma, tio Juscelino e Zinha por todo apoio e carinho.

Aos meus irmãos DeMolays, Juscelino Junior, Jonatas José, Kaike Alves, Brenner Alexandre, Emanuell Medeiros, Rodrigo Oliveira, Igor Lima, Weygue Arrais e Wyldevanio Vieira. Minhas irmãs que a vida proporcionou, Beatriz Ferraz, Samily Menezes, Tatiana e Tamirys Landim, Françoi Alcantara e Paula Hortência.

A todos os amigos e amigas, sem distinções ou grau de importância, agradeço pela paciência e por todos os momentos compartilhados. Também agradeço ao Guilherme Sousa pela parceria que possibilitou minha dissertação, bem como Bruno Anderson e Elvis Franklin pela contribuição na construção dos dados, Whanderson, Dalila Batista, Kassio Castro, Aldenir Ferreira, Edna Alcantara e Cristiana Silva.

Ao professor Robson pelas oportunidades, conhecimentos e orientações durante as pesquisas. A professora Renata Perez, apesar do pouco tempo de convivência, tem contribuído bastante para nossa formação e conhecimento. Sobretudo, ao professor e orientador Drausio pela confiança, conselhos e oportunidade para realização desse trabalho.

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa de mestrado concedida para realização do projeto.

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa do Brasil, destacando a região Nordeste e os principais estados onde foram coletados os lagartos hospedeiros deste estudo..... 10

Figura 2. Macho de *Physaloptera retusa* (A, B) Ovos na porção posterior (barra de escala 100µm). (C, D) Ovos dentro do trato digestório (barra de escala 100µm)..... 28

Tabelas

Tabela 1. P (%) = Prevalência; IMI $\pm$ EP = Intensidade média de infecção; SI = Sítio de infecção; DG = Distribuição geográfica do hospedeiro. (*) Novo registro de hospedeiro.....	11
--	----

Sumário

ABSTRACT	Erro! Indicador não definido.
INTRODUÇÃO GERAL	3
Referências	4
Endoparasitos de lagartos em áreas de Caatinga da região semiárida brasileira	8
Introdução	9
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	10
Referências	18
Ovos em machos de <i>Physaloptera retusa</i> (Nematoda: Spiruridae) parasitando <i>Ameiva ameiva</i> (Squamata: Teiidae)	25
Resumo	25
Referências	29

RESUMO

A fauna de endoparasitos compreende uma parte significativa da biodiversidade do planeta, sendo fundamental na manutenção dos ecossistemas. Conhecimento sobre a riqueza das comunidades de parasitos em répteis, apesar de importante para o estabelecimento de teorias ecológicas e ações futuras que visem a conservação, ainda representa uma grande lacuna de conhecimento. Atualmente, o Brasil é reconhecido como terceiro país com maior diversidade de répteis do planeta, podendo ser encontrada uma riqueza de lagartos na região Nordeste. No presente trabalho, a presença de endoparasitos foi analisada em 16 lacertílios ocorrentes no domínio fitogeográfico da Caatinga. Analisamos 452 espécimes de lagartos, distribuídos em 16 espécies, 12 gêneros e sete famílias. Deste total, 196 estiveram infectados por pelo menos um parasita (43,3%). Foram observados 1.657 espécimes de endoparasitos pertencentes a 22 espécies, distribuídos em Nematoda, Cestoda, Pentastomida e Acanthocephala. Nosso estudo apresenta 21 novos registros de infecção endoparasitária para 10 espécies de hospedeiros e amplia a distribuição geográfica destes endoparasitos. Ademais, foi relatada a ocorrência de ovos em espécimes machos de *Physaloptera retusa* encontrados parasitando estômago do lagarto *Ameiva ameiva*. Um fato incomum associado à reprodução de espécies de *Physaloptera* é o encontro de ovos em órgãos reprodutivos e sistema digestivo de machos. Reforçamos a possibilidade de os ovos serem bombeados pelas fêmeas ou sugados pelos machos durante a cópula, bem como descartamos a possibilidade de uma adaptação comportamental.

Palavras-chave: Biodiversidade, Caatinga, Lacertílio, Parasitismo.

ABSTRACT

The endoparasite fauna comprises a significant part of the planet's biodiversity, being fundamental in the maintenance of ecosystems. The knowledge about the richness of parasite communities in reptiles, although important for the establishment of ecological theories and future actions aiming conservation, still presents a large gap. Currently, Brazil is recognized as the third country with the greatest diversity of reptiles on the planet, with a high lizard richness being found in the Northeast region. In the present study, the presence of endoparasites was analyzed in several species of lacertids from the Caatinga's phytogeographic domain. We analyzed 452 specimens of lizards, distributed in 16 species, 12 genera, and seven families. Of this total, 196 were infected by at least one parasite (43.3%). 1,657 specimens of endoparasites from 22 species were recovered, which were distributed in Nematoda, Cestoda, Pentastomida, and Acanthocephala. Our study presents 21 new records of endoparasitic infection for 10 host species and expands the geographic distribution of these endoparasites. Furthermore, eggs have been reported in male specimens of *Physaloptera retusa*, which were found parasitizing the stomach of the *Ameiva ameiva* lizard. An unusual fact associated with the reproduction of *Physaloptera* species is the egg encounter in the reproductive organs and digestive system of males. We reinforce the possibility that the eggs are pumped by the females or sucked by the males during copulation, as well as we reject the possibility of an adaptation.

Keywords: Biodiversity, Caatinga, Lacertid, Parasitism.

.

INTRODUÇÃO GERAL

Parasitos são tradicionalmente considerados como causadores de efeitos negativos (THOMAS et al., 2010). São fundamentais na manutenção dos ecossistemas (ROCHA et al., 2000) pois desempenham importante papel ecológico na compreensão das variações estruturais das comunidades (ROCHA, et al., 2004), dinâmica das populações (ERNST & ERNST, 1980) e coevolução de seus hospedeiros (PHILLIPS et al., 2010; POULIN, 2001; ROBAR et al., 2010; ZAMORA-CAMACHO et al., 2014), bem como perceptíveis as variações do ambiente (FARRELL et al., 2013).

Fatores abióticos e bióticos, como o clima e a tolerância fisiológica dos parasitos, são importantes para a infecção e estabelecimento nos hospedeiros (AHO, 1990; DOBSON & PACALA, 1992; EISEN & WRIGTH, 2001; CARDOSO et al., 2016), fazendo com que parâmetros populacionais desses organismos sejam variáveis (DE SOUSA SILVA et al., 2018). Ademais, os fatores filogenéticos dos hospedeiros também têm relevante influência na aquisição das infracomunidades de parasitos (POULIN & MOUILLOT, 2003; BRITO et al., 2014; PARK et al., 2018).

Considerando as características funcionais dos hospedeiros, a relação espécie-área da teoria da biogeografia de ilhas (MACARTHUR & WILSON 1967) se aplica as relações parasito-hospedeiro: animais maiores proporcionam mais espaço, portanto abrigam maior riqueza e intensidade de endoparasitos (POULIN, 2001; TEWS et al., 2004). Fatores como o sexo, atividade de forrageio, reprodução e ciclo de vida dos hospedeiros também podem influenciar na carga parasitária e os meios de infecção (ZUK & MCKEAN, 1996, RIBAS et al., 1998; SOUSA et al., 2007, PEREIRA et al., 2012. ALCANTARA et al., 2018).

As principais formas de infecção ocorrem através de penetração ativa das larvas, coprofagia, geofagia ou via ingestão de presas infectadas (ANDERSON, 2000). Entre os vertebrados, os lagartos são considerados modelos de estudos ecológicos (SOUSA et al., 2014) em virtude da diversidade morfológica, fisiológica e comportamento (CAMARGO et al., 2010; MEIRI et al., 2013; VITT & PIANKA, 2014). No Brasil, parasitismo em lagartos tem sido consistentemente detectado no trato respiratório, gastrointestinal, urinário e na cavidade (ÁVILA, et al., 2011; ANJOS et al., 2011; PEREIRA et al., 2012; MACEDO et al., 2016; TELES et al., 2017; MAIA-CARNEIRO et al., 2018). Apesar do aumento de estudos investigando a fauna de endoparasitos de lagartos no Nordeste brasileiro (ANJOS et al., 2013; GALDINO et al., 2014; BEZERRA et al., 2015;

ARAUJO-FILHO et al, 2016; LIMA et al., 2017; RIBEIRO et al., 2018), ainda existem lacunas de informações sobre os parâmetros de infecção de endoparasitas associados a esses lagartos (ÁVILA & SILVA, 2010).

Diante do exposto acima, o presente estudo descreve a fauna de endoparasitos de algumas espécies de lagartos e um aspecto incomum em parasitos machos da espécie *Physaloptera retusa*, objetivando diminuir as lacunas existentes acerca do conhecimento da fauna endoparasitária de lagartos em área de Caatinga, Nordeste do Brasil.

Referências

AHO, J.M. (1990). Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes. Pages 157–195 in Esch, G.W., Bush, A.O. & Aho, J.M. (Eds) *Parasite Communities; Patterns and Processes*. Chapman and Hall, London.

ALCANTARA, E. P., FERREIRA-SILVA, C., SOUSA, J. G. G., ÁVILA, R. W., & MORAIS, D. H. (2018). Ecology and parasitism of the lizard *Tropidurus jaguaribanus* (Squamata: Tropiduridae) from northeastern Brazil. *Phyllomedusa: Journal of Herpetology*, 17(2), 195-210.

AMATO, J.F.R.; BOEGER, W.A. & AMATO, S.B. (1991). *Protocolos para laboratório – Coleta e processamento de parasitos de pescado*. Rio de Janeiro: Imprensa Universitária – FRRJ.

ANDRADE, C. (2000). *Meios e soluções comumente empregados em laboratórios, Seropédica, UFRRJ*.

ANDERSON, R.C. (2000). *Nematode Parasites of Vertebrates 2nd Edition: Their Development and Transmission*. New York, Cabi Publishing.

ANJOS, L.A., BEZERRA, C.H., PASSOS, D.C., ZANCHI, D. & GALDINO, C.A.B. (2011). Helminth fauna of two gecko lizards, *Hemidactylus agrius* and *Lygodactylus kluzei* (Gekkonidae), from caatinga biome, northeastern Brazil. *Neotropical Helminthology* 5(2), 285-290

ANJOS, L.A., ÁVILA, R.W., RIBEIRO, S.C., ALMEIDA, W.O. & SILVA, R.J. (2013). Gastrointestinal nematodes of the lizard *Tropidurus hispidus* (Squamata, Tropiduridae) from a semi-arid region of north-eastern Brazil. *Journal of Helminthology* 87, 443–449.

ARAUJO-FILHO, J. A., S. V. BRITO, V. F. LIMA, A. M. A. PEREIRA, D. O. MESQUITA, R. L. ALBUQUERQUE, AND W. O. ALMEIDA. (2016). Influence of temporal variation and host condition on helminth abundance in the lizard *Tropidurus hispidus* from north-eastern Brazil. *Journal of Helminthology* 91(3), 312-319..

ÁVILA, R.W. (2009). *Padrões de infecção por helmintos em comunidades de lagartos do Brasil central*. Ph.D. Thesis. Universidade Estadual Paulista. Botucatu, São Paulo, Brazil, ÁVILA, R.W. & SILVA, R.J. (2010). Checklist of helminths from lizards and amphisbaenians (Reptilia, Squamata) of South America. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases* 16, 543–572.

- ÁVILA, R.W. & SILVA, R.J. (2011). Helminths of lizards (Reptilia: Squamata) from Mato Grosso state, Brazil. **Comparative Parasitology** 78, 129–139.
- BEZERRA, C.H., ÁVILA, R. W., PASSOS, D. C., ZANCHI-SILVA, AND GALDINO, C.A.B. (2016). Levels of helminth infection in the flat lizard *Tropidurus semitaeniatus* from north-eastern Brazil. **Journal of Helminthology**, 90(6), 779-783.
- CAMARGO, A., SINERVO, B., & SITES JR, J. W. (2010). Lizards as model organisms for linking phylogeographic and speciation studies. **Molecular Ecology**, 19(16), 3250-3270.
- CARDOSO, T.S., SIMÕES, R. O., LUQUE, J. L. F., MALDONADO, A., GENTILE, R. (2016). The influence of habitat fragmentation on helminth communities in rodent populations from a Brazilian Mountain Atlantic Forest. **Journal. Helminthology**. 90: 460-468.
- COSTA, H. C. & BERNILS, R. S. (2018). Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**, 7(1), 11-57.
- DE HOLANDA FORMIGONI, M., XAVIER, A. C., & LIMA, J. S. D. S. (2011). Análise temporal da vegetação na região do Nordeste através de dados EVI do MODIS. **Ciência Florestal**, 21(1), 1-8.
- DE SOUSA SILVA, C., SOUSA, J. G. G., LIMA, Y. F., ÁVILA, R. W., & MORAIS, D. H. (2018). Diet and morphological aspects of a population of *Pseudopaludicola pocoto* (Anura: Leptodactylidae) from Northeast Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, 13(4), 313-320.
- DOBSON, A.; PACALA, S.; ROUGHGARDEN, J.; CARPER, E. & HARRIS, E. (1992). The parasites of *Anolis* lizards in the northern Lesser Antilles I. Patterns of distribution and abundance. **Oecologia** 91: 110–117.
- DOBSON, A. & PACALA, S. (1992). The parasites of *Anolis* lizards in the northern Lesser Antilles II. The structure of the parasite community. **Oecologia** 91: 118–125. .
- EISEN, R.J. AND N.M. WRIGTH. (2001). Landscape features associated with infection by a malaria parasite (*Plasmodium mexicanum*) and the importance of multiple scale studies. **Parasitology** 122: 507-513.
- ERNST, C.H. AND E.M. ERNST. (1980). Relationships between North American turtles of the *Chrysemys* complex as indicated by their endoparasitic helminths. **Proceedings of the Biological Society of Washington** 93:339-345.
- GALDINO, C.A.B., ÁVILA, R.W., BEZERRA, C.H., PASSOS, D.C., MELO, G.C. & ZANCHI-SILVA, D. (2014) Helminth infection patterns in a lizard (*Tropidurus hispidus*) population from a semiarid Neotropical area: associations between female reproductive allocation and parasite loads. **Journal of Parasitology** 100, 864–867.
- HATCHER, M. J., DICK, J. T. A., DUNN, A. M., (2012). Diverse effects of parasites in ecosystems: linking interdependent processes. **Frontiers in Ecology and the Environment**. 10:16-194.
- KORALLO, N. P., VINARSKI, M. V., KRASNOV, B. R., SHENBROT, G. T., MOUILLOT, D., POULIN, R. (2007). Are there general rules governing parasite diversity? Small mammalian hosts and gamasid mite assemblages. **Diversity and Distributions** 13: 353-360.

- LIMA, V. F., BRITO, S. V., ARAUJO FILHO, J. A., TELES, D. A., RIBEIRO, S. C., TEIXEIRA, A. A. & ALMEIDA, W. O. (2017). Helminth parasites of Phyllodactylidae and Gekkonidae lizards in a Caatinga ecological station, northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, 17(4).
- LOPES, S. G., L. E. M. SILVA, E. F. DANTAS, AND W. O. ALMEIDA. (2006). Infecção por helmintos em três espécies de lagartos do Nordeste Brasileiro. **Cadernos de Cultura e Ciências** 1: 47–51.
- MACEDO, L. C., MELO, F. T. V., ÁVILA-PIRES, T. C. S., GIESE, E. G., SANTOS, J. N. (2016). Acanthocephala Larvae parasitizing *Ameiva ameiva* (Linnaeus, 1758) (Squamata: Teiidae). **Braz. J. Vet. Parasitol.**, Jaboticabal.
- MAIA-CARNEIRO, T., T. MOTTA-TAVARES, R.W. ÁVILA, AND C. F. D. ROCHA. (2018). Helminth infections in a pair of sympatric congeneric lizard species. **Parasitology Research** 117: 89–96.
- MARDER, D. R. (2006). Reptile medicine and surgery. Philadelphia: W.B. Saunders. P. 1264.
- Meiri, S., Bauer, AM, Chirio, L., Colli, GR, Das, I., Doan, TM, ... e Pincheira - Donoso, D. (2013). Os lagartos estão sentindo o calor? Um conto de ecologia e evolução sob duas temperaturas. **Ecologia Global e Biogeografia** , 22 (7), 834-845.
- PARK, A. W., FARRELL, M. J., SCHMIDT, J. P., HUANG, S., DALLAS, T. A., PAPPALARDO, P., ... & DAVIES, T. J. (2018). Characterizing the phylogenetic specialism–generalism spectrum of mammal parasites. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 285(1874), 20172613.
- PEREIRA, FB, ALVES, PV, ROCHA, BM, LIMA, SS & LUQUE, JL. (2012). A new *Physaloptera* (Nematoda: Physalopteridae) parasite of *Tupinambis merianae* (Squamata: Teiidae) from southeastern Brazil. **Journal of Parasitology**, vol. 98, pp. 1227-1235.
- PEREIRA, F.B., SOUSA, B.M., LIMA, S.S. (2012). Helminth community structure of *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) in a rocky outcrop area of Minas Gerais state, southeastern Brazil. **Journal of Parasitol** 98(1):6–10
- PIANKA, E. R. AND L. J. VITT. (2003). Lizards: Windows to the evolution of diversity. University of California Press, Berkeley, 333pp.
- POULIN, R., (2001). Interactions between species and the structure of helminth communities. **Parasitol.** 122: S3-S11.
- POULIN, R.; AND D. MOUILLOT. (2003). The decay of similarity with geographical distance in parasite communities of vertebrate hosts. **J. Biogeog.** 30: 1609-1615.
- REY, L. (2001). Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nas Américas e na África. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 856p.
- RIBAS, S. C., C. F. D. ROCHA, P. F. TEIXEIRA-FILHO, AND J. J. VICENTE. (1998). Nematode infection in two sympatric lizards (*Tropidurus torquatus* and *Ameiva ameiva*) with different foraging tactics. **Amphibia-Reptilia** 19:323–330.
- RIBEIRO, L. B., FERREIRA, A. C. S., SILVA, D. C. N., VIEIRA, F. M. and MOURA,

- G. J. B. (2018). Helminth Parasites of the Lizard *Nothobachia ablephara* (Gymnophthalmidae) in Caatinga Areas from the Sertão of Brazil. **Journal of Parasitology**, 104(2):177-182.
- ROBAR, N., BURNES, G., & MURRAY, DL. (2010). Trópicos, tróficos e taxonomia: os determinantes da mortalidade do hospedeiro associada ao parasite. **Oikos**, 119(8), 1273-1280.
- ROCHA, C. F. D. (2000). Nematode infection patterns in four sympatric lizards from a resting habitat (Jurubatiba) in Rio de Janeiro state, southeastern Brazil. **AmphibiaReptilia** 21: 307-316.
- ROCHA, C.F.D. & VRCIBRADIC, D. (2003). Nematode assemblages of some insular and continental lizard 4 C.H. Bezerra et al. hosts of the genus *Mabuya Fitzinger* (Reptilia, Scincidae) along the eastern Brazilian coast. **Revista Brasileira de Zoologia** 20, 752–759.
- SOUSA, B.M., OLIVEIRA, A. & LIMA, S.S. (2007). Gastrointestinal helminth fauna of *Enyalius perditus* (Reptila: Leiosauridae): relation to host age and sex. **Journal of Parasitology**, v. 93, n. 1, p. 211-213.
- SOUSA, JGG (2014). Helminths and Pentastomida of two synanthropic gecko lizards, *Hemidactylus mabouia* and *Phyllolophus pollicaris*, in an urban area in Northeastern Brazil. *Braz. J. Biol.* [online]. Vol.74, n.4, pp.943-948. ISSN 1519-6984. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.01413>
- TELES, D. A., S. V. BRITO, A. A.M. TEIXEIRA, S. C. RIBEIRO, J. A. ARAUJO FILHO, V. F. LIMA, A. M. A. PEREIRA, AND W. O. ALMEIDA. (2017). Nematodes associated with *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758) (Squamata, Iguanidae) in semi-arid areas of northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology** 77: 514–518.
- TEWS, J., BROSE, U., GRIMM, V., TIELBORGER, K., WICHMANN, M. C., SCHWAGER, M., ETSCH, F. (2004). Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. **Journal of Biogeography**. Vol. 31, p. 79-92, 2004.
- THOMAS, F., BONSALL, M., DOBSON, A., (2005). Parasitism, biodiversity, and conservation, Parasitism and ecosystems. Ed. Oxford Press, New York. U.S.A.
- THOMAS, F., POULIN, R., BRODEUR, J. (2010). Host manipulation by parasites: a multidimensional phenomenon. **Oikos**, 119: 1217-1223.
- VICENTE, J.J.; RODRIGUES, H.O.; GOMES, D.C. & PINTO, R.M. (1993). Nematóides do Brasil. Parte III: Nematóides de répteis. **Revista Brasileira de Zoologia** 10: 19–168.
- VITT, L. J., & PIANKA, E. R. 2014. Lizard ecology: historical and experimental perspectives. Eds. Princeton University Press.
- ZUK, M. & MCKEAN, K.A. 1996. Sex differences in parasite infections: patterns and process. **International Journal of Parasitology** 26, 1009–1024.
- VON ZUBEN, C. J. (1997). Implicações da agregação espacial de parasitas para a dinâmica populacional na interação hospedeiro-parasita. **Revista de Saúde Pública**, 31(5), 523-530.

ZAMORA-CAMACHO, F.J., REGUERA, S., RUBIÑO-HISPÁN, M.V. e MORENORUEDA, G. 2014. Induzir uma resposta imune reduz a velocidade de sprint em um lagarto. **Ecologia Comportamental**, 26 (1), 115-120.

Endoparasitos de lagartos em áreas de Caatinga da região semiárida brasileira

Leonides Azevedo Cavalcante^{1*}, Elvis Franklin Fernandes de Carvalho², Renata Perez³, Drausio Honório Morais⁴

¹Programa de Pós-Graduação em Bioprospecção Molecular, Departamento de Química Biológica, Rua Coronel Antônio Luiz, 1161, Pimenta, CEP 63105-000, Crato, CE, Brasil.

²Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Departamento de Ciências Biológicas, Av. Humberto Monte s/n, Campus do PICI, CEP 60021-970, Fortaleza, Ceará, Brasil.

³Universidade Regional do Cariri, Departamento de Ciências Biológicas, Campus Campos Sales, CE, Brasil.

⁴Universidade Federal de Uberlândia - Instituto de Ciências Agrárias, LMG-746, Km 1, Monte Carmelo, 38500-000, MG, Brasil.

Resumo

Os parasitos compreendem uma parte significativa da biodiversidade do planeta e são fundamentais na manutenção dos ecossistemas. A disposição dos hospedeiros e a relação com a área geográfica pode contribuir na infecção por endoparasitos. Analisamos os endoparasitos de 452 espécimes de 16 espécies de lagartos encontrados em seis localidades inseridas no domínio fitogeográfico Caatinga, Nordeste do Brasil. Encontramos 1.657 espécies de endoparasitos, das quais as mais generalistas em relação ao hospedeiro foram *Parapharyngodon alvarengai*, *Physaloptera* sp. e *Physalopteroides venancioi*, enquanto que as mais especialistas foram *Centrorrhyncus* sp., *Parapharyngodon largitor*, *Parapharyngodon verrucosus*, *Skrjabinellazia galiardi*, *Spaulingodon* sp. Apresentamos novos registros de 22 espécies endoparasitos em 16 espécies hospedeiras, além de ampliar a distribuição geográfica destes endoparasitos.

Palavras-chave: Caatinga, Infecção, Lacertilio, Sauria, parasitismo.

Introdução

A fauna de parasitos compreende uma parte da biodiversidade do planeta (KORALLO, 2007), e desempenha importante papel ecológico na compreensão da dinâmica das populações, variações estruturais das comunidades, além de coevolução de seus hospedeiros (ERNST & ERNST, 1980; ROCHA, et al., 2004; PHILLIPS et al., 2010). Entre outros aspectos, representa um importante elemento modulador da biodiversidade nos diferentes níveis tróficos e são modelos de estudo nas relações com hospedeiros (THOMAS et al., 2005; POULIN, 2001; ROBAR et al., 2010; ZAMORACAMACHO et al., 2014; CARDOSO et al., 2016).

Trabalhos sobre endoparasitos de lagartos foram bem documentados em áreas de Caatinga (GOLDBERG et al., 2006; ALMEIDA et al., 2009; ÁVILA et al., 2012; BRITO et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2017; RIBEIRO et al., 2018, ALCANTARA et al., 2018; DA SILVA NETA & ÁVILA, 2018), e têm demonstrado que a fauna de parasitos é bastante rica e diversa, além do aumento substancial na apuração de espécies conforme novas áreas amostradas (ARAUJO FILHO et al., 2020).

A relação entre área geográfica e a distribuição dos hospedeiros pode contribuir para parâmetros de abundância e riqueza dos parasitos (TIMI et al., 2010). Alterações nos ecossistemas naturais pode provocar variações nos padrões de transmissão desses parasitos, facilitando sua ocorrência e dispersão (POULIN, 2007). Esses aspectos parasitários também estão intimamente relacionados à filogenia e história de vida dos hospedeiros (POULIN, 2007; BRITO et al., 2014).

Neste estudo, caracterizamos a estrutura de comunidades de endoparasitos associados a lagartos de seis áreas de vegetação de Caatinga e fizemos uma revisão detalhada sobre a ocorrência e distribuição geográfica das espécies de endoparasitos encontradas.

Material e Métodos

Analizamos lagartos depositados na Coleção Herpetológica da Universidade Regional do Cariri (URCA-H), coletados entre 2014 e 2018, em seis municípios do Nordeste brasileiro (Figura 1): estado da Bahia: Casa Nova (S 9° 24' W 41° 9'), Contendas do Sincorá (S 13° 46', W 41° 2') e Palmas de Monte Alto (S 14° 17', W 41° 2'); Ceará: Barro (S 7° 10', W 38° 46'); Paraíba: Cuité (S 6° 30', W 35° 57'); Pernambuco: Ouricuri

(S 7° 52', W 40° 4'). As áreas do estudo estão dentro do domínio fitogeográfico da Caatinga de clima semiárido, tropical quente (ANDRADE-LIMA, 1981; IPECE, 2015).

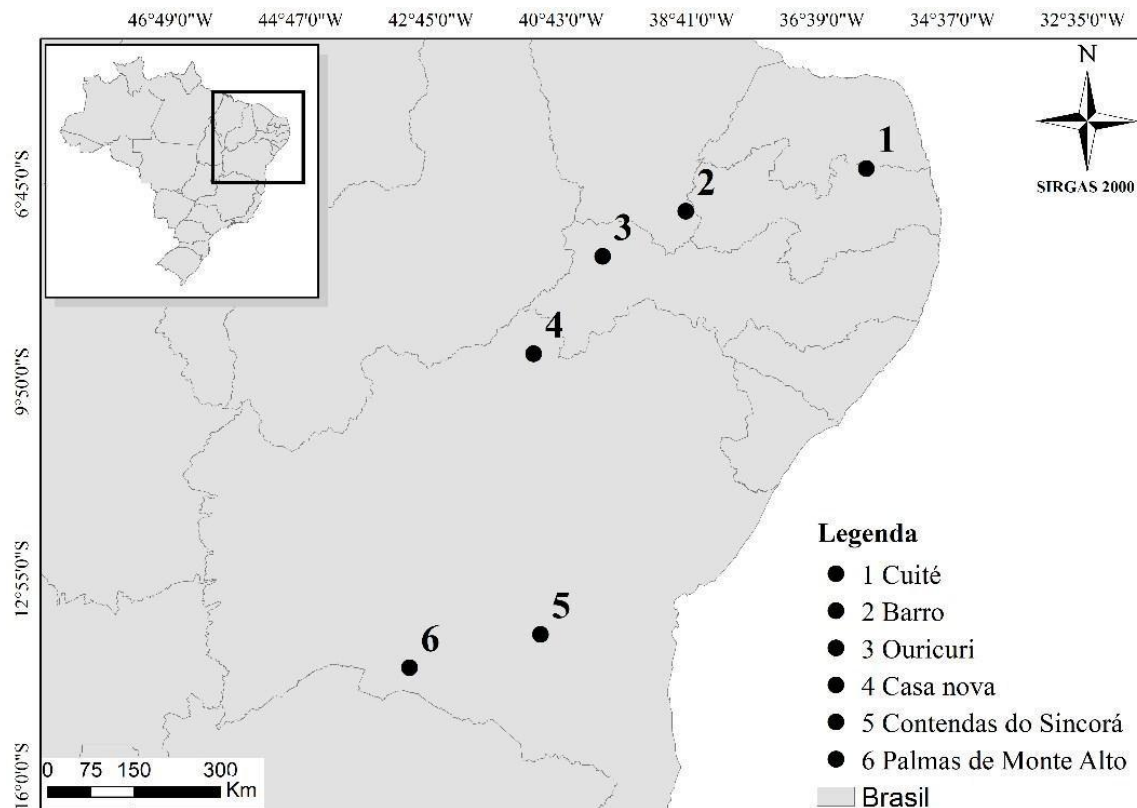


Figura 1. Mapa do Brasil, destacando a região Nordeste e os pontos de coleta dos lagartos analisados neste estudo.

Os lagartos foram necropsiados sob microscópio estereoscópico e examinados quanto à presença de endoparistas na cavidade abdominal, trato gastrointestinal, respiratório e urinário. Após coletados, os endoparistas foram contados e preservados em solução de álcool 70% (AMATO et al., 1991).

Os espécimes foram identificados com o auxílio de um microscópio de luz DMLB (Leica) e DM 5000B com contraste de fase interferencial. Dos endoparasitos coletados, os nematódeos foram clarificados em lactofenol de Aman, pentastomídeos em meio Hoyer, cestóides e acantocéfalos corados por carmim clorídrico (ANDRADE, 2000; REY, 2001). Todos os endoparasitos foram depositados na Coleção Parasitológica do Laboratório de Zoologia da Universidade Regional do Cariri – URCA-P.

Resultados e Discussão

Analisamos 452 espécimes de lagartos, distribuídos em 16 espécies, 12 gêneros e sete famílias, a saber: Gekkonidae: *Hemidactylus brasiliensis* Amaral, 1935 (n = 31),

Lygodactylus klugei Smith, Matin & Swain, 1977 (n = 28); Gymnophthalmidae: *Acratosaura mentalis* Amaral 1933 (n = 3), *Notobachia ablephara* Rodrigues, 1984 (n = 4); Scincidae: *Brasiliscincus heathi* Schmidt & Inger, 1951 (n = 11); Phyllodactylidae: *Gymnodactylus geckoides* Spix, 1825 (n = 44), *Phyllopezus periosus* Rodrigues, 1986 (n = 7), *Phyllopezus pollicaris* Spix, 1825 (n = 71); Polychrotidae: *Polychrus acutirostris* Spix, 1825 (n = 4); Teiidae: *Ameiva ameiva* Linnaeus, 1758 (n=30), *Ameivula nigrigula* Arias, Carvalho, Rodrigues & Zaher, 2011 (n = 3), *Ameivula ocellifera* Spix, 1825 (n = 125); Tropiduridae: *Eurolophosaurus divaricatus* Rodrigues, 1984 (n = 8), *Tropidurus cocorobensis* Rodrigues, 1987 (n = 7), *Tropidurus hispidus* Spix, 1825 (n = 58), e *Tropidurus semitaeniatus* Spix, 1825 (n = 6).

Dos hospedeiros analisados, 43% estavam infectados por alguma espécie de endoparasito e outros 56% estavam negativos para infecção, com uma abundância média de 8,61% por hospedeiro infectado. Entre a população hospedeira, 87,5% foram infectados por mais de uma espécie de endoparasito, sendo os nematódeos com maior prevalência (Tabela 1).

Tabela 1. P (%) = Prevalência; IMI ± EP = Intensidade média de infecção ± Erro Padrão; SI = Sítio de infecção; DG = Distribuição geográfica do hospedeiro no presente estudo. (*) Novo registro de hospedeiro.

Parasito	P (%)	IMI±EP	SI	Hospedeiro	DG
Cestoda					
<i>Oochoristica</i> sp.	13,33%	14,75 ± 5,53	ID	<i>Ameiva ameiva</i>	CE
	0,60%	1	ID	<i>Ameivula ocellifera</i>	PE
	9,09%	2	ID	<i>Brasiliscincus heathi</i>	PB
	3,57%	1	ID	<i>Lygodactylus klugei</i> *	PE
Acanthocephala					
<i>Centrorrhyncus</i> sp.	0,22%	3,37 ± 0,12	CAV	<i>Lygodactylus klugei</i> *	PE
Cistacanto	0,67%	0,42 ± 0,02	CAV	<i>Ameiva ameiva</i>	CE
	14,29%	1	CAV	<i>Tropidurus cocorobensis</i> *	BA
Nematoda					
<i>Oswaldofilaria</i> sp.	66,67%	2	CAV	<i>Acratosaura mentalis</i> *	PB
	18,18%	2	CAV	<i>Brasiliscincus heathi</i> *	PB
	2,27%	1	CAV	<i>Gymnodactylus geckoides</i> *	PE
	5,17%	7 ± 3,21	CAV	<i>Tropidurus hispidus</i>	PB
<i>Parapharyngodon sceleratus</i>	3,33%	1	IG	<i>Ameiva ameiva</i>	CE
	3,23%	1	IG	<i>Hemidactylus brasiliensis</i>	PE

<i>Parapharyngodon alvarengai</i>	18,97%	5,13 ± 0,95	IG	<i>Tropidurus hispidus</i>	PE
	3,33%	1	IG	<i>Ameiva ameiva</i>	CE
	66,67%	6	E	<i>Acratosaura mentalis</i>	PB
	36,36%	2 ± 0,41	IG	<i>Brasiliscincus heathi</i>	PE
	9,09%	1,5 ± 0,5	IG	<i>Gymnodactylus geckoides</i>	PE
<i>Parapharyngodon largitor</i>	8,45%	3,67 ± 1,93	IG	<i>Phyllopezus pollicaris</i>	PE
	3,45%	4	IG	<i>Tropidurus hispidus</i>	BA, CE
	6,45%	2	IG	<i>Hemidactylus brasiliensis</i> *	PE
<i>Parapharyngodon verrucosus</i>	0,22%	0,96 ± 0,03	IG	<i>Ameivula nigrigula</i> *	BA
<i>Parapharyngodon sp.</i>	10%	5,33 ± 0,33	IG	<i>Ameiva ameiva</i>	CE
	9,09%	2	IG	<i>Brasiliscincus heathi</i>	PB
	3,45%	4	IG	<i>Tropidurus hispidus</i>	CE
<i>Pharyngodon cesarpintoi</i>	3,33%	1	IG	<i>Ameiva ameiva</i>	CE
	25,60%	15,91 ± 2,66	IG	<i>Ameivula ocellifera</i>	PE
	50%	1	IG	<i>Notobachia ablephara</i> *	BA
	3,45%	2	IG	<i>Tropidurus hispidus</i>	PE
<i>Pharyngodon travassosi</i>	6,67%	2 20,50	IG	<i>Ameiva ameiva</i>	CE, PE
	4,80%	± 12,71	IG	<i>Ameivula ocellifera</i>	PE
<i>Pharyngodon sp.</i>	36,67%	3,64 ± 1,70	IG	<i>Ameiva ameiva</i>	CE
	12,50%	1	IG	<i>Eurolophosaurus divaricatus</i> *	BA
	2,27%	1	IG	<i>Gymnodactylus geckoides</i>	PE
	25%	1	IG	<i>Polychrus acutirostris</i>	CE
	1,72%	2	IG	<i>Tropidurus hispidus</i>	CE
<i>Physaloptera lutzi</i>	3,33%	7,67 ± 2,73	E	<i>Ameiva ameiva</i>	CE, PE
	0,80%	2,33 ± 0,88	E	<i>Ameivula ocellifera</i>	PE
	3,23%	6,20 ± 1,98	E	<i>Hemidactylus brasiliensis</i>	PE
	14,29%	1	E	<i>Tropidurus cocorobensis</i> *	BA
	27,59%	5 ± 1,15	E	<i>Tropidurus hispidus</i>	BA, CE, PE
<i>Physaloptera retusa</i>	6,67%	1,67 ± 0,33	E	<i>Ameiva ameiva</i>	CE
	1,60%	2	E	<i>Ameivula ocellifera</i>	PE
	3,57%	1	E	<i>Lygodactylus klugei</i> *	PE
	14,29%	4	E	<i>Tropidurus cocorobensis</i> *	BA

<i>Physaloptera</i> sp.	36,67%	3,64 ± 1,30	E/CAV	<i>Ameiva ameiva</i>	CE
	66,67%	3	E	<i>Ameivula nigrigula</i> *	BA
	0,80%	2	E	<i>Ameivula ocellifera</i>	BA
	12,50%	1	E	<i>Eurolophosaurus divaricatus</i> *	BA
	4,55%	2	E	<i>Gymnodactylus geckoides</i>	CE, PE
	3,23%	1	E	<i>Hemidactylus brasiliensis</i>	PE
	14,29%	5,5 ± 2,22	E	<i>Lygodactylus klugei</i>	BA, PE
	25%	1	E	<i>Polychrus acutirostris</i>	CE
	28,57%	13	E/CAV	<i>Phyllopezus periosus</i>	PB, PE
	1,41%	1	E	<i>Phyllopezus pollicaris</i>	PE
	71,43%	4 ± 1	E/CAV	<i>Tropidurus cocorobensis</i> *	BA
	5,17%	1,33 ± 0,33	E/CAV	<i>Tropidurus hispidus</i>	BA, CE
<i>Physalopteroides venancioi</i>	2,40%	1,99 ± 0,04	E	<i>Ameivula ocellifera</i>	PE
	9,09%	2	E	<i>Brasiliscincus heathi</i>	PE
	2,27%	1	E	<i>Gymnodactylus geckoides</i> *	PE
	6,45%	8	E	<i>Hemidactylus brasiliensis</i>	PE
	3,57%	1	E	<i>Lygodactylus klugei</i> *	PE
	1,41%	1	E	<i>Phyllopezus pollicaris</i>	PE
<i>Skrjabinellazia galiardi</i>	14,29%	1,5 ± 0,29	ID	<i>Lygodactylus klugei</i> *	PE
<i>Skrjabinellazia</i> sp.	0,44%	0,12 ± 0,01	ID	<i>Gymnodactylus geckoides</i> *	CE
	3,57%	1	ID	<i>Lygodactylus klugei</i> *	CE
	25%	1	ID	<i>Polychrus acutirostris</i>	CE
<i>Spauligodon oxkutzcabensis</i>	1,60%	1	ID	<i>Ameivula ocellifera</i>	PE
	3,57%	3	IG	<i>Lygodactylus klugei</i>	PE
	39,44%	10,82 ± 2,03	IG	<i>Phyllopezus pollicaris</i>	PE
	1,72%	1	IG	<i>Tropidurus hispidus</i>	PE
<i>Spauligodon</i> sp.	33,33%	3	E	<i>Acratosaura mentalis</i>	PB
Pentastomida					
<i>Raillietiella mottae</i>	2,27%	1	P	<i>Gymnodactylus geckoides</i>	PE
	14,29%	1	P	<i>Phyllopezus periosus</i>	PB
	4,23%	1,33 ± 0,33	P	<i>Phyllopezus pollicaris</i>	PE
	15,52%	1,56 ± 0,29	P	<i>Tropidurus hispidus</i>	BA, PE

<i>Raillietiella</i> sp.	33,33%	1	P	<i>Ameivula nigrigula</i>	BA
	1,72%	2	P	<i>Tropidurus hispidus</i>	BA
	16,67%	1	P	<i>Tropidurus semitaeneatus</i>	PB

O gênero *Parapharyngodon* é parasito de vários grupos de vertebrados, incluindo répteis (RIZVI, 2013; BURSEY et al., 2013). Infecção por *P. sceleratus* em lagartos é conhecida em *T. hispidus* (ANJOS et al., 2012) e *A. ameiva* (ÁVILA & SILVA, 2010). Para *P. largitor* é descrito para *A. ameiva*, *Ameiva parecis* Colli et al., 2003, *Colobosauroides cearenses* Cunha, Lima-Verde & Lima, 1991, *Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnés, 1818, *Brasiliscincus agilis* Raddi, 1823, *Aspronema dorsivittatum* Cope, 1862, *Notomabuya frenata* Cope, 1862, *Copeoglossum nigropunctatum* Spix, 1825, *Micrablepharus maximiliani* Reinhardt & Luetken, 1862, *Polychrus acutirostris*, *Tropidurus guarani* Álvarez et al., 1994, *Tropidurus oreadicus* Rodrigues, 1987, *Tupinambis teguixin* Linnaeus, 1758, *Vanzosaura rubricauda* Boulenger, 1902 (VRCIBRADIC et al., 2002; ANJOS ET AL., 2005; DA SILVA et al., 2008; ÁVILA, 2009; ÁVILA et al., 2010; ÁVILA et al., 2011; DA SILVA NETA & ÁVILA., 2018). Destacamos também o primeiro registro de *P. cf. verrucosus* em *A. nigrigula*, além da ampliação geográfica de *P. cf. verrucosus* infectando lagartos do Sul da Bahia. Foi observado *Pharyngodon cesarpintoi* infectando *A. ameiva*, *A. ocellifera*, *Liolaemus lutzae* Mertens, 1938, *Manciola guaporicola* Dunn, 1935, *T. hispidus* e *Tropidurus itambere* Rodrigues, 1987 (DIESING, 1961; ÁVILA & SILVA, 2010, SILVA et al., 2019; ARAUJO FILHO et al., 2020). Registramos pela primeira vez *P. largitor* em *H. brasiliensis*, *P. cesarpintoi* em *N. ablephara*, e *Pharyngodon* sp. em *E. divaricatus*.

O gênero *Physaloptera* pode ser encontrado em diversos grupos de vertebrados terrestres (Anderson 2000), amplamente distribuído em áreas de Caatinga do Nordeste brasileiro (ANJOS et al., 2012; ARAUJO-FILHO et al., 2014; RIBEIRO et al., 2018; XAVIER et al., 2019) e outros países (ÁVILA & SILVA, 2010). Na América do Sul, existem registros de infecção por *P. lutzi* em *A. ameiva*, *Glaucmastix abaetensis* Dias, Rocha & Vrcibradic, 2002, *Glaucmastix littoralis* Rocha, Araújo, Vrcibradic & Costa, 2000, *Enyalius bilineatus* Duméril & Bibron, 1837, *Eurolophosaurus nanuzae* Rodrigues, 1981, *H. agrius*, *G. geckoides*, *H. brasiliensis*, *Kentropyx calcarata* Spix, 1825, *L. klugei*, *Liolaemus alticolor* Barbour, 1909, *L. ornatus*, Koslowsky, 1898, *L. quilmes* Etheridge, 1993, *P. pollicaris*, *T. hispidus*, *T. guarani*, *T. torquatus*, *T. itambere* (BURSEY & GOLDBERG, 2004; VICENTE et al., 2007; ÁVILA & SILVA, 2010; ANJOS et al.,

2013; BRITO et al., 2017; TEIXEIRA et al., 2018; ALCANTARA et al., 2018; ALCANTARA et al., 2019). No Brasil, *P. retusa* foi encontrado parasitando lagartos de vários biomas (RIBAS et al., 1998; ANJOS et al., 2012; ARAUJO FILHO et al., 2014; SOUSA et al., 2014), incluindo *A. ameiva* e *Ameivula ocellifer* (RIBAS et al., 1995; BURSEY et al., 2005). *Physalopteroides venancioi* é conhecido como parasita de serpentes (AL-MOUSSAWI, 2016), anfíbios (BURSEY et al., 2001) e lagartos (ÁVILA & SILVA, 2009). Nosso resultado para *P. venancioi*, infectando uma variedade de hospedeiros, reforça os dados apresentados por ÁVILA et al (2012) e DA SILVA et al (2019). Registramos pela primeira vez o gênero *Physaloptera* em *A. nigrigula* e *E. divaricatus*, além de *P. retusa* infectando os lagartos *Lygodactylus klugei* e *T. cocorobensis*, *P. lutzi* em *T. cocorobensis*, e *P. venancioi* em *L. klugei* e *G. geckoides*.

Skrjabinelazia são parasitas heteróxeos, que comumente infectam lagartos geconídeos (CHABAUD et al., 1988) Lhermitte et al., 2008; Goldberg et al., 2011). No Brasil, *Skrjabinelazia* spp. foram encontrados parasitando lacertílios do gênero *Anolis*, *Cnemidophorus*, *Gonatodes*, *Hemidactylus*, *Phyllopezus*, *Stenocercus*, *Tropidurus*, e *Urostrophus* em diferentes biomas (ÁVILA and SILVA, 2010; VIEIRA et al, 2019). No entanto, ocorrência de *S. galiardi* está restrito a poucos hospedeiros, como *Norops fuscoauratus* D'Orbigny, 1837 in Duméril & Bibron, 1837, *Gonatodes humeralis* Guichenot, 1855. Destacamos o primeiro registro de *Skrjabinelazia* em *G. geckoides* e *L. klugei*, bem como *S. galiardi* parasitando *L. klugei* em área de Caatinga.

Na América do Sul, *S. oxkutzcabensis* foi encontrado em *A. ocellifera*, *A. mentalis*, *Phyllopezus lutzae* Loveridge, 1941, *G. geckoides*, *H. agrius*, *H. brasiliensis*, *H. mabouia*, *L. klugei*, *Microlophus occipitalis* Peters, 1871, *Phyllodactylus reissi* Peters, 1862, *Phyllodactylus inaequalis* Cope, 1875, *Phyllodactylus johnwrighti* Dixon & Huey, 1970, *Phyllodactylus microphyllus* Cope, 1875, *P. pollicaris*, *T. hispidus*, *T. guarani* e *V. multiscutata* (BURSEY & GOLDBERG, 2004; GOLDBERG & BURSEY, 2004; GOLDBERG & BURSEY, 2010; ÁVILA & SILVA, 2010; ÁVILA et al., 2012; GALDINO et al., 2014; SOUSA et al., 2014; LIMA et al., 2017; ARAUJO FILHO et al., 2020). Destacamos os registros de *Spaulingodon* sp. em *A. mentalis* e de *S. oxkutzcabensis* infectando *A. ocellifera* em área de Caatinga, com ampliação geográfica para os estados da Paraíba e Pernambuco.

Pentastomídeos são parasitas característicos do trato respiratório de vertebrados, geralmente encontrado em pulmão de lagartos (ANJOS et al., 2008). Este táxa demonstra ser reguladores de populações de lagartos (Riley et al. 1991). Na América do Sul,

Raillietiella é um dos poucos gêneros que infectam anfíbios, serpentes e lagartos (ALMEIDA et al., 2008). No Brasil, *R. mottae* foi observado em *A. ameiva*, *A. nigrigula*, *H. mabouia*, *H. agrius*, *H. brasiliensis*, *G. geckoides*, *M. arajara*, *P. periosus*, *P. pollicaris*, *T. hispidus* e *T. semitaeniatus* em áreas do semiárido (ANJOS et al., 2007; ALMEIDA et al., 2008a, b, c, 2009; SOUSA et al., 2010; RIBEIRO et al., 2012a; BRITO et al., 2014; SOUSA et al., 2014; LIMA et al., 2018; SILVA et al., 2019; XAVIER et al., 2019). Nosso achado para *Raillietiella* sp. em *A. nigrigula* reforça os dados apresentados por XAVIER et al (2019) e amplia a distribuição geográfica desse parasito para o sul da Bahia.

No Brasil, foi relatado *O. travassosi* em *A. ocellifera* (SILVA et al., 2019; BRITO et al., 2014; ARAUJO-FILHO et al., 2016); *O. bresslaui* em *T. hispidus* e *T. semitaeniatus* (ANJOS et al., 2012; MAIA-CARNEIRO et al., 2018); *O. vanzolini* Rego & Rodrigues, 1965 em *T. semitaeniatus* (BEZERRA et al., 2015); *O. ameivae* Beddard, 1914 em *A. ameiva*, *Ameivula nativo* Rocha, Bergallo & Peccinini-Seale 1997, *Brasiliscincus agilis* e *Psychosaura macrorhyncha* Hoge, 1947, *O. bressalui* Rego, 1973 em *Tropidurus guarani*, *T. hispidus* e *T. torquatus*, *O. vanzolinii* em *H. mabouia* e *Eurolophosaurus nanuzae* (ANJOS et al., 2012; ÁVILA & SILVA, 2010); e *Oochoristica* sp. em *Apoglossus* sp., *B. heathi*, *C. cearenses*, *H. mabouia*, *H. brasiliensis*, *H. agrius*, *P. pollicaris*, *N. frenata*, *M. maximiliani*, *Tropidurus oreadicus* Rodrigues, 1987 e *T. merianae* (RAMALHO et al., 2009; ÁVILA & SILVA, 2010; ANJOS et al., 2012; SOUSA, 2014; LIMA et al., 2017; ARAUJO FILHO et al., 2020). Relatamos o primeiro caso de *Oochoristica* sp. em *L. klugei*.

O gênero *Oswaldofilaria* é conhecido para répteis e possui ampla distribuição geográfica (TRAVASSOS, 1933; MARINKELLE, 1981; BAIN et al., 1982; MANZANELL, 1986). Na América do Sul é relatado *O. azevedoi* Bain, 1974 em *Anolis transversalis* Duméril, 1851, *Stenocercus roseiventris* Duméril & Bibron, 1837 e *Polychrus marmoratus* Linnaeus, 1758 (BURSEY et al., 2005a); *O. brevicaudata* Rhodain & Vuylsteke, 1937 em *Iguana iguana* Linnaeus 1758, *Anolis punctatus* Daudin, 1802 e *Cercosaura schreibersii* Wiegmann, 1834 (VICENTE & JARDIM, 1980; Goldberg et al., 2006^a; ÁVILA & SILVA, 2010); *O. chabaudi* Pereira, Souza Lima e Bain, 2010 em *T. torquatus* (ANJOS et al., 2012); *O. petersi* Bain & Sulahian, 1974 em *T. hispidus*, *S. merianae* e *T. teguixin* (VICENTE et al., 1993; SILVA & KOHLSDORF, 2003; ANJOS et al., 2012; TEIXEIRA et al., 2017); *O. belemensis* Bain and Dulahian, 1974 em *Dracaena guianensis* Daudin, 1802 (VICENTE et al., 1993); *O. spinosa* Bain

and Sulahian, 1974 em *Varzea bistrata* Spix, 1825 (VICENTE et al., 1993); *Oswaldofilaria* sp. em *Anolis phyllorhinus* Myers & Carvalho, 1945, *A. ocellifera*, *C. schreibersii*, *N. frenata*, *Ophiodes striatus* Spix, 1824, *Plica umbra* Linnaeus, 1758 e *T. teguixin* (BAYLIS, 1947; VRCIBRADIC et al., 1999; ÁVILA & SILVA, 2010; BRITO et al., 2014). A presença de *Oswaldofilaria* sp em *A. mentalis*, *B. heathi* e *G. geckoides* amplia sua distribuição geográfica para outras áreas do Nordeste e representa o primeiro registro de infecção nestes lagartos.

Os acantocéfalos são endoparasitos de vários vertebrados, assim como os lagartos (GOLDBERG & BURSEY, 2008; CAMPIÃO et al 2014; MARTINS-SOBRINHO et al., 2017; OLIVEIRA et al., 2017; SENA et al., 2018). O gênero *Centrorrhyncus* é amplamente distribuído nas Américas (RICHARDSON & NICKOL, 1995; TORRES & PUGA, 1996), e foi citado como endoparasita de vários lagartos brasileiros: *C. tumidulus* Rudolphi, 1919 em *Ameiva ameiva*; *Tropidurus torquatus*; *T. hispidus*, *Tupinambis teguixin* (NEIVA et al., 1914; TRAVASSOS, 1926; ÁVILA & SILVA, 2010; ANJOS et al., 2012). Nossos achados representam o primeiro registro de *Centrorrhyncus* sp em *L. klugei* e cistacanto em *A. mentalis*.

A agregação endoparasitária pode variar de acordo com as variações sazonais no ambiente, habitat do hospedeiro, exploração da área e colonização por espécimes de tamanho maior (MACARTHUR & WILSON, 1967; AHO, 1990; ARAUJO FILHO et al., 2020). Os lagartos do presente estudo interagem com diversos tipos de habitats e apresentam diferentes especificidades ecológicas, o que pode explicar as diferenças observadas na composição da fauna de endoparasitas.

Nosso estudo apresenta 21 novos registros de hospedeiros e suas respectivas áreas geográficas, contribuindo para ampliação do conhecimento de endoparasitas em uma região com grande diversidade de lagartos (COSTA & BÉRNILS, 2018). Nossos achados aumentam a compreensão sobre a distribuição das espécies parasitas e reduzem a lacuna de informações parasitológicas relacionados à lagartos da região semiárida brasileira. No entanto, o desenvolvimento de novas pesquisas em outras áreas do Nordeste é essencial para aprimorar o conhecimento sobre a diversidade de endoparasitas associados a lagartos.

Referências

- AHO, J.M. (1990). Comunidades de helmintos de anfíbios e répteis: abordagens comparativas para compreender padrões e processos. Em: Esch GW, Bush AO, Aho JM (eds) Comunidades de Parasita: Padrões e Processos. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-009-0837-6_7.
- ALCANTARA, E. P., FERREIRA-SILVA, C., SOUSA, J. G. G., ÁVILA, R. W., & MORAIS, D. H. (2018). Ecology and parasitism of the lizard *Tropidurus jaguaribanus* (Squamata: Tropiduridae) from northeastern Brazil. **Phyllomedusa: Journal of Herpetology**, 17(2), 195-210.
- ALMEIDA, W. O., FREIRE, E. M. X., & LOPES, S. G. (2008). A new species of Pentastomida infecting *Tropidurus hispidus* (Squamata: Tropiduridae) from caatinga in Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 68(1), 199-203.
- ALMEIDA, W. O., SANTANA, G. G., VIEIRA, W. L. S., WANDERLEY, I. C., FREIRE, E. M. X., & VASCONCELLOS, A. (2008). Pentastomid, *Raillietiella mottae* Almeida, Freire and Lopes, 2008, infecting lizards in an area of caatinga, northeast, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 68(2), 427-431.
- ALMEIDA, W. O., RIBEIRO, S. C., SANTANA, G. G., VIEIRA, W. L. S., ANJOS, L. A., & SALES, D. L. (2009). Lung infection rates in two sympatric Tropiduridae lizard species by pentastomids and nematodes in northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 69(3), 963-967.
- AL-MOUSSAWI, A. A. (2016). The parasitic nematode *Physalopteroides venancioi* in the snake *Platyceps ventromaculatus* (Gray, 1834) in Baghdad city, Central Iraq. **Int J Curr Microbiol App Sci**, 5(5), 350-357.
- ANJOS, L. A., C. F. D. ROCHA, D. VRCIBRADIC, and J. J. VICENTE. (2005). Helminths of the exotic lizard *Hemidactylus mabouia* from a rock outcrop area in southeastern Brazil. **Journal of Helminthology** 79: 307–313.
- ANJOS, L. A., ALMEIDA, W. O., VASCONCELLOS, A., FREIRE, E. M. X., & ROCHA, C. F. D. (2007). The alien and native pentastomids fauna of an exotic lizard population from Brazilian Northeast. **Parasitology Research**, 101(3), 627-628.
- ANJOS, L.A., ALMEIDA, W.O., VASCONCELLOS, A., FREIRE, E.M.X., & ROCHA, C.F.D. (2008). Pentastomids infecting an invader lizard, *Hemidactylus mabouia* (Gekkonidae) in northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 68(3), 611-615.
- ARAUJO FILHO, J.A., RIBEIRO, S.C., BRITO, S.V., TELES, D.A., SOUSA, J.G.G., ÁVILA, R.W., ALMEIDA, W.O. (2014). Parasitic nematodes of *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae) in the Caatinga biome, Northeastern Brazil. **Braz. J. Biol.**, 74, 939 – 942. DOI: 10.1590/1519-6984.01313

ARAUJO FILHO, J.A., BRITO, S.V., LIMA, V.F., PEREIRA, A.M.A., MESQUITA, D.O., ALBUQUERQUE, R. L., & ALMEIDA, W. O. (2016). Influence of temporal variation and host condition on helminth abundance in the lizard *Tropidurus hispidus* from north-eastern Brazil. **Journal of Helminthology** 91: 1–8.

ARAUJO FILHO, J.A, TEIXEIRA, A.A.M, TELES, DINAMARCA, ROCHA, S.M, ALMEIDA, W.O, MESQUITA, DO E LACERDA, A.C.F. 2020. Utilização de lagartos para avaliar a influência da abundância média na variação de endoparasitas em áreas semiáridas: dispersão e estrutura da assembléia. **Jornal de Helminologia**, 94.

ARIAS, FEDERICO; CELSO MORATO DE CARVALHO, MIGUEL TREFAUT RODRIGUES & HUSSAM ZAHER (2011). Duas novas espécies de *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae) do grupo *C. ocellifer*, da Bahia, Brasil. **Zootaxa** 3022: 1–21

AVILA, R. W., & DA SILVA, R. J. (2009). Helminths of the teiid lizard *Kentropyx calcarata* (Squamata) from an Amazonian site in western Brazil. **Journal of helminthology**, 83(3), 267-269.

ÁVILA, R.W. & SILVA, R.J. (2010). Checklist of helminths from lizards and amphisbaenians (Reptilia, Squamata) of South America. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases** 16, 543–572.

ÁVILA, R. W., F. L. SOUZA, and R. J. SILVA. (2010a). Helminths from seven species of lizards (Reptilia: Squamata) at the Cerrado of Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Comparative Parasitology** 77:67–71.

ÁVILA, R. W., CARDOSO, M. W., ODA, F. H., & DA SILVA, R. J. 2011. Helminths from lizards (Reptilia: Squamata) at the Cerrado of Goiás state, Brazil. **Comparative Parasitology**, 78(1), 120-129.

ÁVILA, R. W., ANJOS, L. A., RIBEIRO, S. C., MORAIS, D. H., DA SILVA, R. J., & ALMEIDA, W. O. (2012). Nematodes of lizards (Reptilia: Squamata) from Caatinga biome, northeastern Brazil. **Comparative Parasitology**, 79(1), 56-64.

BRITO, SV, CORSO, G., ALMEIDA, AM, FERREIRA, FS, ALMEIDA, WO, ANJOS, LA, ... & VASCONCELLOS, A. (2014). A filogenia e os micro-habitats utilizados pelos lagartos determinam a composição de seus endoparasitas na Caatinga semiárida do Nordeste do Brasil. **Parasitology Research** , 113 (11), 3963-3972.

BRITO, S. V., CORSO, G., ALMEIDA, A. M., FERREIRA, F. S., ALMEIDA, W. O., ANJOS, L. A., ... & VASCONCELLOS, A. (2014). Phylogeny and micro-habitats utilized by lizards determine the composition of their endoparasites in the semiarid Caatinga of Northeast Brazil. **Parasitology Research**, 113(11), 3963-3972.

BRITO, S. V., FERREIRA, F. S., RIBEIRO, S. C., ANJOS, L. A., ALMEIDA, W. O., MESQUITA, D. O., & VASCONCELLOS, A. (2014). Spatial-temporal variation of parasites in *Cnemidophorus ocellifer* (Teiidae) and *Tropidurus hispidus* and *Tropidurus semitaeniatus* (Tropiduridae) from Caatinga areas in northeastern Brazil. **Parasitology research**, 113(3), 1163-1169.

BRITO, SV, FERREIRA, FS, RIBEIRO, SC et al. (2014). **Parasitol Res.** 113: 1163. <https://doi.org/10.1007/s00436-014-3754-7>.

BURSEY, C. R., & GOLDBERG, S. R. (2004). Helminths of *Tropidurus guarani* (Sauria: Tropiduridae) from Paraguay. **Comparative Parasitology**, 71(2), 203-208.

BURSEY, C. R., GOLDBERG, S. R., & PARMELEE, J. R. (2001). Gastrointestinal helminths of 51 species of anurans from Reserva Cuzco Amazónico, Peru. **Comparative Parasitology**, 68(1), 21-35.

BURSEY, C. R., S. R. GOLDBERG, and J. R. PARMELEE. (2005). Gastrointestinal helminths from 13 species of lizards from Reserva Cuzco Amazónico, Peru. **Comparative Parasitology** 72:50-68.

CARDOSO, T.S., SIMÕES, R. O., LUQUE, J. L. F., MALDONADO, A., GENTILE, R. (2016). The influence of habitat fragmentation on helminth communities in rodent populations from a Brazilian Mountain Atlantic Forest. **J. Helminthol.** 90: 460-468.

CARVALHO, A. D. (2013). On the distribution and conservation of the South American lizard genus *Tropidurus* Wied-Neuwied, 1825 (Squamata: Tropiduridae). **Zootaxa**, 3640(1), 42-56.

CARVALHO, A. L., SENA, M. A., PELOSO, P. L., MACHADO, F. A., MONTESINOS, R., SILVA, H. R., ... & RODRIGUES, M. T. (2016). A new *Tropidurus* (Tropiduridae) from the semiarid Brazilian Caatinga: evidence for conflicting signal between mitochondrial and nuclear loci affecting the phylogenetic reconstruction of South American collared lizards. **American Museum Novitates**, 2016(3852), 1-68.

CHABAUD, A. G., BAIN, O., & POINAR JR, G. O. (1988). *Skrjabinelazia galliardi* (Nematoda, Seceratoidea): compléments morphologiques et cycle biologique. **Annales de parasitologie humaine et comparée**, 63(4), 278-284.

COSTA, H. C. & BERNILS, R. S. (2018). Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**, v. 7, n. 1, p. 11-57.

DA SILVA, A. S., ZANETTE, R. A., TOCHETTO, C., OLIVEIRA, C. B., SOARES, J. F., OTTO, M. A., & MONTEIRO, S. G. (2008). Parasitismo por *Physaloptera* sp., *Kalicephalus* sp. e *Cryptosporidium* sp. em lagarto (*Tupinambis teguixin*) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, 10(3).

DA SILVA NETA, A. F., & ÁVILA, R. W. (2018). Helminths of the lizard *Colobosauroides cearensis* (Squamata, Gymnophthalmidae) in an area of Caatinga, Northeastern Brazil. **Acta Herpetologica**, 13(1), 95-100.

DA SILVA, LA, MANOEL, PS, UIEDA, VS, ÁVILA, RW e SILVA, RJD (2019). Variação espaço-temporal na dieta e sua associação com helmintos parasíticos em *Ameivula pyrrhogularis* (Squamata: Teiidae) do Nordeste do Brasil. **Conservação e biologia herpetológicas**, 325-336.

DE HOLANDA FORMIGONI, M., XAVIER, A. C., & LIMA, J. S. D. S. (2011). Análise temporal da vegetação na região do Nordeste através de dados EVI do MODIS. **Ciência Florestal**, 21(1), 1-8.

- DELFIN, F., GONÇALVES, E., & DA SILVA, S. (2006). Squamata, Gymnophthalmidae, Psilophthalmus paeminus: distribution extension, new state record. Check list, 2, 89.
- DIAS, E. J. R., D. VRCIBRADIC, and C. F. D. ROCHA. (2005). Endoparasites infecting two species of whiptail lizard (*Cnemidophorus abaetensis* and *C. ocellifer*; Teiidae) in a restinga habitat of northeastern Brazil. **Herpetological Journal** 15:133–137.
- DIESING, K. M. (1861). Revision der Nematoden. K. Akademie der Sitzungsberichte Wissenschaften 42:642.
- DOBSON, A.; PACALA, S.; ROUGHGARDEN, J.; CARPER, E. & HARRIS, E. (1992). The parasites of *Anolis* lizards in the northern Lesser Antilles I. Patterns of distribution and abundance. **Oecologia** 91: 110–117.
- EISEN, R.J. AND N.M. WRIGTH. (2001). Landscape features associated with infection by a malaria parasite (*Plasmodium mexicanum*) and the importance of multiple scale studies. **Parasitology**, 122: 507-513.
- GOLDBERG, S.R. & BURSEY, C.R. (1989). *Physaloptera retusa* (Nematoda, Physalopteridae) em lagartos de sagebrush naturalmente infectados, *Sceloporus graciosus* (Iguanidae). **Jornal de Doenças dos Animais Selvagens**, 25 (3), 425-429.
- GOLDBERG, S. R., C. R. BURSEY, and L. J. VITT. (2006). Parasites of two lizard species, *Anolis punctatus* and *Anolis transversalis* (Squamata: Polychrotidae) from Brazil and Ecuador. **Amphibia-Reptilia** 27:575–579.
- GOLDBERG, S.R. e Bursey, C.R. (2008). Helintos de 10 espécies de sapos braquicefalídeos (Anura: Brachycephalidae) da Costa Rica. **Parasitologia Comparada**, 75 (2), 255-263.
- KAMIYA, T., K. O'DWYER, S. NAKAGAWA, AND R. POULIN. (2014). What determines species richness of parasitic organisms? A meta-analysis across animal, plant and fungal hosts. **Biological Review** 89: 123–134.
- LIMA, V. F., BRITO, S. V., ARAUJO FILHO, J. A., TELES, D. A., RIBEIRO, S. C., TEIXEIRA, A. A., ... & ALMEIDA, W. O. (2017). Helminth parasites of Phyllodactylidae and Gekkonidae lizards in a Caatinga ecological station, northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, 17(4).
- LIMA, V. F., BRITO, S. V., ARAUJO FILHO, J. A., TELES, D. A., RIBEIRO, S. C., TEIXEIRA, A. A. M., ... & ALMEIDA, W. O. (2018). *Raillietiella mottae* (Pentastomida: Raillietiellidae) parasitizing four species of Gekkota lizards (Gekkonidae and Phyllodactylidae) in the **Brazilian Caatinga**. **Helminthologia**, 55(2), 140-145.
- MAIA-CARNEIRO, T., MOTTA-TAVARES, T., ÁVILA, RW. (2018). Infecções por helmintos em um par de espécies simpáticas de lagartos congênicos. **Parasitol Res** 117, 89-96. <https://doi.org/10.1007/s00436-017-5672-y>

- MARTINS-SOBRINHO, P.M., SILVA, W.G.O., SANTOS, E.G., MOURA, G.J.B., OLIVEIRA, J.B., 2017. Helminths of some tree frogs of the families Hylidae and Phyllomedusidae in an Atlantic rain forest fragment, Brazil. **J. Nat. Hist.** 51 (27-28), 1639–1648.
- MACARTHUR, R.M., WILSON, E.O. (1967). The Theory of Island Biogeography. Princeton University, New Jersey.
- OLIVEIRA, B. H. S., TEIXEIRA, A. A. M., QUEIROZ, R. N. M., ARAUJO-FILHO, J. A., TELES, D. A., BRITO, S. V., & MESQUITA, D. O. (2017). Nematodes infecting *Anotosaura vanzolinia* (Squamata: Gymnophthalmidae) from Caatinga, northeastern Brazil. **Acta Herpetologica**, 12(1), 103-108.
- PEREIRA, FB, ALVES, PV, ROCHA, BM, LIMA, SS & LUQUE, JL. (2012). A new *Physaloptera* (Nematoda: Physalopteridae) parasite of *Tupinambis merianae* (Squamata: Teiidae) from southeastern Brazil. **Journal of Parasitology**, vol. 98, pp. 1227-1235.
- PEREIRA, F.B., SOUSA, B.M., LIMA, S.S. (2012). Helminth community structure of *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) in a rocky outcrop area of Minas Gerais state, southeastern Brazil. **J Parasitol** 98(1):6–10
- POULIN, R. (1999). A importância funcional dos parasitas nas comunidades animais: muitos papéis em vários níveis?. **International Journal for parasitology**, 29 (6), 903-914.
- POULIN, R & MORAND, S. (1999). Geographical distances and the similarity among parasite communities of conspecific host populations. **Parasitology**, v. 119, p. 369-374.
- POULIN, R., (2001). Interactions between species and the structure of helminth communities. **Parasitology**. 122: S3-S11.
- POULIN, R.; AND D. MOUILLOT. (2003). The decay of similarity with geographical distance in parasite communities of vertebrate hosts. **Journal Biogeog.** 30: 1609-1615.
- POULIN, R. (2007). Are there general laws in parasite ecology? **Parasitology**, 134(6), 763.
- RAMALHO, A.C.O., SILVA, R.J., SCHWARTZ, H.O. and PÉRES JUNIOR, A.K., (2009). Helminths from an introduced species (*Tupinambis merianae*), and two endemic species (*Trachylepis atlantica* and *Amphisbaena ridleyi*) from Fernando de Noronha archipelago, Brazil. **The Journal of Parasitology**, vol. 95, no. 4, pp. 1026-1028. <http://dx.doi.org/10.1645/GE-1689.1>.
- RIBAS, S. C., C. F. D. ROCHA, P. F. TEIXEIRA-FILHO, and J. J. VICENTE. (1995). Helminths (Nematoda) of the lizard *Cnemidophorus ocellifer* (Sauria: Teiidae): assessing the effect of rainfall, body size, and sex in the nematode infection rates. **Ciência e Cultura** 47:88–91.

RIBAS, S. C., C. F. D. ROCHA, P. F. TEIXEIRA-FILHO, AND J. J. VICENTE. (1998). Nematode infection in two sympatric lizards (*Tropidurus torquatus* and *Ameiva ameiva*) with different foraging tactics. **Amphibia-Reptilia** 19:323–330.

RIBEIRO, S.C., FERREIRA, F.S., BRITO, S.V., TELES, D.A., ÁVILA, R.W., ALMEIDA, W.O., ANJOS, L.A. and GUARNIERI, M.C., (2012a). Pulmonary infection in two sympatric lizards, *Mabuya arajara* (Scincidae) and *Anolis brasiliensis* (Polychrotidae) from a cloud forest in Chapada do Araripe, Ceará, Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, vol. 72, no. 4, pp. 929-933. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842012000500021>.

RIBEIRO, L. B., BRITO, M. D. S., BARBOSA, L. F. S., PEREIRA, L. C. M., & NICOLA, P. A. (2012). *Tropidurus cocorobensis* Rodrigues, 1987 (Squamata, Tropiduridae). **Cuadernos de herpetología**, 26.

RIBEIRO, L. B., FERREIRA, A. C. S., SILVA, D. C. N., VIEIRA, F. M., & MOURA, G. J. B. (2018). Helminth Parasites of the Lizard *Nothobachia ablephara* (Gymnophthalmidae) in Caatinga Areas from the Sertão of Brazil. **Journal of Parasitology**, 104(2), 177-182.

RICHARDSON, D.J. & NICKOL, B.B. (1995). Gênero *Centrorhynchus* (Acanthocephala) na América do Norte com descrição de *Centrorhynchus robustus* n. sp., redescritção de *Centrorhynchus conspectus* e uma chave para as espécies. **The Journal of parasitology**, 767-772.

RODRIGUES M.T. (1986). Um novo *Tropidurus* com crista dorsal no Brasil, com comentários sobre suas relações, distribuição e origem (Sauria, Iguanidae). **Papeis avulsos de zoologia** (SÃO PAULO) 36 (17) 1986: 171-179

SENA, P.A., CONCEIÇÃO, B.M., SILVA, P.F., SILVA, W.G.O., FERREIRA, W.B., SILVA JÚNIOR, V.A., MOURA, G.J.B., OLIVERIA, J.B. (2018). Helminth communities of *Pithecopus nordestinus* (Anura, Phyllomedusidae) in forest remnants, Brazil. **Herpetol. Notes** 11, 565–572.

SILVA, R.J. & KOHLSDORF, T. (2003). *Tropidurus hispidus* Spix 1825 (Sauria, Tropiduridae): a new host for *Oswaldofilaria petersi* Bain & Sulahian 1974 (Nematoda, Onchocercidae). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** 55, 377–379.

SILVA, E. G., SANTOS, M. E. P., BRITO, S. V., ALMEIDA, W. O., & RIBEIRO, S. C. (2019). *Raillietiella mottae* (Pentastomida: Raillietiellidae) infecting *Ameiva ameiva* (Squamata: Teiidae) in Araripe Plateau, Northeast Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 79(1), 100-103.

SOUSA, B.M., OLIVEIRA, A. & LIMA, S.S. (2007). Gastrointestinal helminth fauna of *Enyalius perditus* (Reptila: Leiosauridae): relation to host age and sex. **Journal of Parasitology**, v. 93, n. 1, p. 211-213.

SOUSA, J.G.G., BRITO, S.V., ÁVILA, R.W., TELES, D.A., ARAUJO-FILHO, J.A.,

- TEIXEIRA, A.A.M., ANJOS, L.A., ALMEIDA, W.O. (2014). Helminths and Pentastomida of two synanthropic gecko lizards, *Hemidactylus mabouia* and *Phyllopezus pollicaris*, in an urban area in Northeastern Brazil. **Braz. J. Biol.**, 74, 943 – 948. DOI: 10.1590/1519- 6984.01413
- TORRES, P. & PUGA, S. (1996). Ocorrência de cistacantos de *Centrorhynchus* sp. (Acanthocephala: Centrorhynchidae) em sapos do gênero *Eupsophus* no Chile. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 91 (6), 717-719.
- WIDMER, E. A. (1970). Development of third-stage Physaloptera larvae from *Crotalus viridis* Rafinesque, 1818 in cats with notes on pathology of the larvae in the reptile. (Nematoda, Spiruroidea). **Journal of wildlife diseases**, 6(2), 89-93.
- VICENTE, J. J., RODRIGUES, H. D. O., GOMES, D. C., & PINTO, R. M. (1993). Nematóides do Brasil. Parte III: nematóides de répteis. Revista Brasileira de Zoologia, 10(1), 19-168.
- VICENTE, J., VRCIBRADIC, D., & BURSEY, C. (2007). Helminths infecting the lizard *Enyalius bilineatus* (Iguanidae; Leiosaurinae) from an Atlantic Rainforest area in Espírito Santo state, southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, 28(1), 166-169.
- VIEIRA, F. M., DE SOUZA, T. T., NOVELLI, I. A., LIMA, S. S., MUNIZ-PEREIRA, L. C., & DE SOUSA, B. M. (2019). Nematode parasites of lizards (Squamata, Sauria) from the Cerrado biome in the State of Minas Gerais, Brazil. **Herpetology Notes**, 12, 855-863.
- VRCIBRADIC, D., ROCHA, C. F. D., BURSEY, C. R., & VICENTE, J. J. (2002). Helminths infecting *Mabuya agilis* (Lacertilia, Scincidae) in a "restinga" habitat (Grumari) of Rio de Janeiro, Brazil. **Amphibia-Reptilia**.
- XAVIER, M. A., ANJOS, L. A., GAZÊTA, G. S., MACHADO, I. B., STORTI-MELO, L. M., & DIAS, E. J. (2019). Influence of Geographic Distribution on Parasite Loads in Teiid Lizards (Squamata: Ameivula) from Northeastern Brazil. **Herpetologica**, 75(4), 315-322.
- WERNECK, FP, LEITE, RN, GEURGAS, SR, & RODRIGUES, MT. (2015). História biogeográfica e diversidade enigmática de lagartos saxófilos de Tropiduridae endêmicos da Caatinga semiárida. **BMC Evolutionary Biology**, 15 (1), 94.
- ZUK, M. & MCKEAN, K.A. (1996). Sex differences in parasite infections: patterns and process. **International Journal of Parasitology** 26, 1009–1024.

Ovos em machos de *Physaloptera retusa* (Nematoda: Spiruridae) parasitando *Ameiva ameiva* (Squamata: Teiidae)

Leonides Azevedo Cavalcante^{1*}, Edna Paulino de Alcantara², Reinaldo José da Silva², Renata Perez³, Drausio Honorio Morais⁴

¹Programa de Pós-Graduação em Bioprospecção Molecular, Departamento de Química Biológica, Rua Coronel Antônio Luiz, 1161, Pimenta, CEP 63105-000, Crato, CE, Brasil.

²Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Departamento de Parasitologia, Rua Prof. Dr. Antonio Celso Wagner Zanin, s/nº, Distrito de Rubião Junior, CEP 18618689, Caixa postal 510, Botucatu, SP, Brazil.

³Universidade Regional do Cariri, Departamento de Ciências Biológicas, Campus Campos Sales, CE, Brasil.

⁴Universidade Federal de Uberlândia - Instituto de Ciências Agrárias, LMG-746, Km 1, Monte Carmelo, 38500-000, MG, Brasil.

Resumo

O nematódeo *Physaloptera retusa* é conhecido por parasitar lagartos de várias famílias, sendo Tropiduridae e Teiidae as principais. No presente trabalho é relatada a ocorrência de ovos em espécimes machos de *P. retusa* encontrados parasitando estômago do lagarto *A. ameiva*. Os ovos foram encontrados na cloaca, ducto ejaculatório e trato digestivo, em alguns casos alcançando a região do esôfago. Reforçamos a possibilidade de os ovos serem bombeados pelas fêmeas ou sugados pelos machos durante a cópula. Este é o primeiro relato de ovos em machos de *Physaloptera retusa* e o terceiro registro para o gênero *Physaloptera*.

Palavras-chave: Helminto, Lagarto, Caatinga

O gênero *Physaloptera* Rudolphi, 1819 (Nematoda: Spirurida) compreende aproximadamente 100 espécies (Pereira et al., 2012). Estes parasitas estomacais são generalistas, com ocorrência de infecção conhecida em espécies de répteis (Ávila e Silva, 2010, Sousa et al. 2014), anfíbios (Camião et al. 2013), aves e mamíferos (Ortlepp, 1922,

1937; Labarthe et al., 2004). Na América do Sul são conhecidas seis espécies de Physalopteridae parasitando lagartos: *Physaloptera liophis* Vicente & Santos, 1974, *Physaloptera lutzi* Cristofaro, Guimarães & Rodrigues, 1976, *Physaloptera obtusissima* Molin, 1860, *Physaloptera retusa* Rudolphi, 1819, *Physaloptera tupinambae* Pereira, Alves, Rocha, Lima, & Luque, 2012 e *Physalopteroides venancioi* Lent, Freitas & Proença, 1946 (Bursey et al., 2007; Cardoso, 2008; Pereira et al., 2012). No Brasil, existe o registro de infecção por *P. retusa* em 28 espécies de lagartos, pertencentes a 12 famílias (Rocha, 1995; Dias et al., 2005; Vrcibradic et al., 2000; 2007; Ávila et al., 2010; Albuquerque et al., 2012; Ávila & Silva, 2011; 2013; Goldberg et al., 2007; 2013; Sousa et al., 2014; Menezes, 2018; Araujo Filho et al., 2014; 2020). Dentre estas, *P. retusa* foi previamente registrado infectando *Ameiva ameiva* Linnaeus, 1758 em áreas de vegetação Caatinga (Teixeira et al., 1998; Ribas et al., 1998; Ávila e Silva, 2011; Teixeira et al., 2018).

Ameiva ameiva é um lagarto teídeo de hábito diurno, forrageador ativo e dieta generalista (Huey & Pianka, 1981; Silva et al., 2003). Os lagartos são considerados hospedeiros paratênicos e, assim como os anfíbios, adquirem a infecção através da ingestão de insetos contendo larvas ou ovos infectantes (Widmer, 1970; Anderson, 2000). Fatores intrínsecos, tais como características ambientais e filogenéticas, são importantes para o sucesso da infecção e estabelecimento dos parasitas (Aho, 1990; Dobson & Pacala, 1992; Poulin & Mouillot, 2003).

Nematoides da família Physalopteridae apresentam reprodução sexuada e ciclo heteróximo (Oliveira-Menezes et al., 2011; Lima et al., 2017). Usualmente, Physalopterideos, apresentam dimorfismo sexual evidente, como bolsa copuladora e asas caudais (Barros, 2015). Durante a fecundação, a fêmea produz ovos de casca lisa ou espessa, que pode ser embrionado na postura, e algumas espécies desse gênero podem apresentar cuidado parental (Lee, 1955; Vicente et al., 1993; Blaxter et al., 1998; Fortes, 2004).

Um fato raro associado à reprodução de espécies de *Physaloptera* é o encontro de ovos em órgãos reprodutivos e intestino de machos. Este achado incomum foi registrado pelo menos duas vezes na literatura (Oliveira-Menezes et al., 2011; Lopes-Torres et al., 2019). Oliveira-Menezes et al. (2011) observaram ovos em machos de *Physaloptera bispiculata* Vaz & Pereira, 1935 parasitando *Nectomys squamipes* Brants, 1827, um rato aquático endêmico do Brasil. No estudo, os autores relataram alguns machos contendo ovos embrionados na cloaca, ducto ejaculatório e também na porção posterior do intestino e sugeriram que a presença dos ovos nos machos poderia ter ocorrido por bombeamento

pelas fêmeas ou por terem sido sugados pelos machos durante a copula e, ainda, que isso poderia ser uma adaptação importante para o parasita, visto que machos expelidos pelo hospedeiro poderiam carregar um grande número de ovos e suas larvas infectarem novos hospedeiros intermediários quando estes são ingeridos.

Lopes-Torres et al. (2019) registraram a presença de ovos na abertura cloacal e no ducto ejaculatório de machos de *Physaloptera mirandai* Lent & Freitas, 1937 parasitando *Metachirus nudicaudatus* Desmarest, 1817. Além disso, os autores relatam que o encontro de ovos na abertura cloacal masculina e no ducto ejaculatório poderia estar relacionado ao fato de que os casais de *Physaloptera* spp. ficam em cópula por longos períodos.

Considerando a raridade deste tipo de ocorrência, o presente estudo tem por objetivo relatar a presença de ovos em espécimes machos de *P. retusa* encontrados parasitando estômago do lagarto *A. ameiva*. Vinte e sete espécimes de *A. ameiva* (22 machos e cinco fêmeas), foram coletados no distrito de Cuncas, município de Barro, Ceará (7°10'36"S, 38°46'54"W). Posteriormente, foram eutanasiados com tiopental sódico, fixados em formol 10%, conservados em álcool 70% e tombados na coleção Herpetológica da Universidade Regional do Cariri.

Os hospedeiros foram dissecados sob microscópio estereoscópico e a cavidade abdominal, trato gastrointestinal, respiratório e urinário, foram examinados quanto a presença de parasitas. Os espécimes de *P. retusa* foram coletados do estômago, contados e cuidadosamente limpos. Em seguida, clarificados em ácido láctico, montados em lâminas temporárias para identificação e observação das estruturas sob um microscópio de luz DMLB (Leica) e DM 5000B com contraste de fase interferencial, de acordo com a literatura (Vicente et al., 1991). Todos os parasitos foram depositados na Coleção Parasitológica do Laboratório de Zoologia da Universidade Regional do Cariri. Dos 27 espécimes *A. ameiva* analisados, apenas um espécime (macho adulto) esteve infectado por *P. retusa* (Prevalência 3,7%). Os nematoides foram coletados no estômago, totalizando 23 espécimes, dos quais 10 são machos e 13 são fêmeas. Durante a análise morfológica, dos dez, sete espécimes machos de *P. retusa* apresentavam ovos no trato digestivo, bolsa copuladora e alguns desde a bolsa copuladora até dentro de porções do trato digestório (AMPLITUDE: 5 – 200; Figura 1).

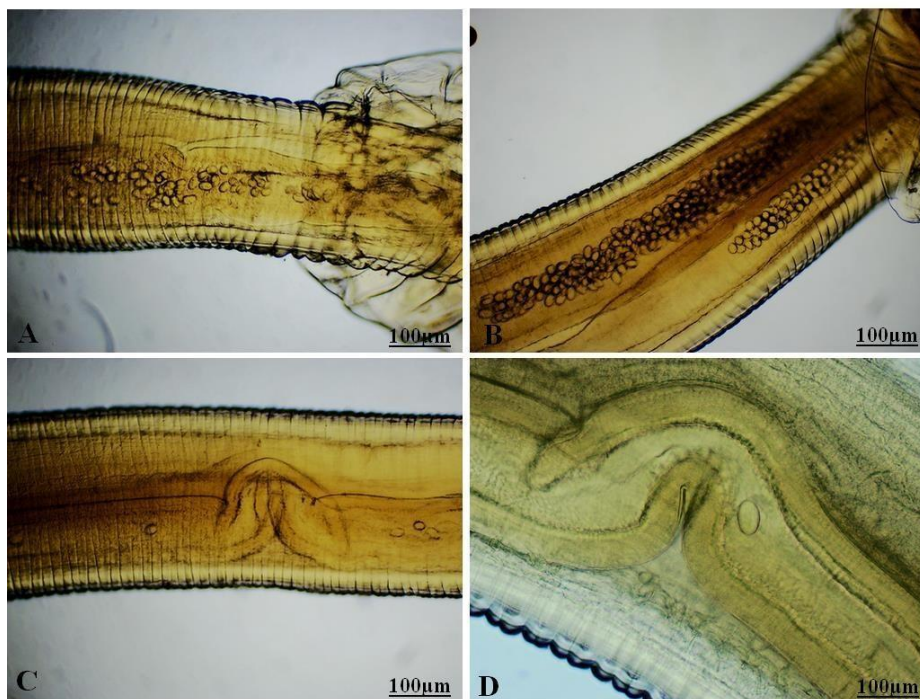


Figura 1. Macho de *Physaloptera retusa*. (A, B) Ovos na porção posterior e bolsa copuladora (barra de escala 100µm). (C, D) Ovos dentro do trato digestório (barra de escala 100µm).

A observação de ovos em órgãos internos de machos de *P. retusa* no presente trabalho, corrobora com as observações de Oliveira-Menezes et al (2011) e Lopes-Torres et al (2019), os quais sugerem que os ovos tenham sido bombeados pela fêmea ou sugados pelo macho para a abertura cloacal e, a partir daí, para o intestino e o ducto ejacutório durante a copula. Entretanto, estes autores não explicam o fato deste evento ser tão raramente encontrado na natureza, uma que vez que este seria o terceiro caso relatado em toda a literatura.

Neste sentido, também descartamos a proposição de Oliveira-Menezes et al (2011) que sugeriram ser este um possível mecanismo de adaptação dos Physalopteridae, pois machos expelidos pelo hospedeiro poderiam carregar um grande número de ovos e suas larvas infectarem novos hospedeiros intermediários quando estes são ingeridos. Considerando a raridade deste achado, seria irrelevante considerar este processo como uma adaptação para o sucesso reprodutivo. Se isso fosse verdadeiro, seria plausível encontrar muito mais machos de espécies deste gênero carregando ovos da espécie.

Este é o terceiro relato de ovos em machos de *Physaloptera* spp. e o primeiro envolvendo *P. retusa*. Estudos relacionados a ecologia comportamental de helmintos

podem auxiliar na compreensão de eventos pontuais como o relatado aqui. Ressaltamos a importância de mais estudos envolvendo helmintos além de aspectos taxonômicos.

Referências

Albuquerque S, Ávila R and Bernarde P (2012) Occurrence of helminths in lizards(Reptilia: Squamata) at Lower Moa River Forest, Cruzeiro do Sul, Acre, Brazil. *Comparative Parasitology* 79, 64–67.

Anderson, R. C. 2000. Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission. 2nd Edition. CABI Publishing, Wallingford. 650 p.

Araujo Filho, J. A., Teixeira, A. A. M., Teles, D. A., Rocha, S. M., Almeida, W. O., Mesquita, D. O., & Lacerda, A. C. F. (2020). Using lizards to evaluate the influence of average abundance on the variance of endoparasites in semiarid areas: dispersion and assemblage structure. *Journal of Helminthology*, 94.

Ávila RW, Anjos LA, Silva RJ, Costa HC, São Pedro VA and Feio RN (2010) Tupinambis longilineus: endoparasites. *Herpetological Review* 41, 87–88.

Ávila RW and Silva RJ (2011) Helminths of lizards (Reptilia: Squamata) from Mato Grosso State, Brazil. *Comparative Parasitology* 78, 129–139.

Ávila, R. W., & Da Silva, R. J. (2013). Helminths of lizards from the municipality of Aripuanã in the southern Amazon region of Brazil. *Journal of Helminthology*, 12-16.

Burse, Charles R; Goldberg, Stephen R; Telford, Sam R. J. 2007. Gastrointestinal Helminths of 14 species of Lizard from Panama with Descriptions of Five New Species. *Comparative Parasitology*, Lawrence, v. 74, n. 1, p. 108-104.

Dias E, Vrcibradic D and Rocha CFD (2005) Endoparasites infecting two species of whiptail lizard (Cnemidophorus abaetensis and C. ocellifer; Teiidae) in a restinga habitat of northeastern Brazil. *Herpetological Journal* 15, 133–137.

Goldberg SR, Bursey CR, Caldwell JP, Vitt LJ and Costa GC (2007a) Gastrointestinal helminths from six species of frogs and three species of lizards, sympatric in Pará State, Brazil. *Comparative Parasitology* 74, 327–342

Goldberg SR, Bursey CR, Vitt LJ and Arreola J (2013) Intestinal helminthes of the wandering grass lizard, *Cnemidophorus gramivagus* (Squamata: Teiidae), from Brazil. *Comparative Parasitology* 80, 301–303

Huey, R. B. & Pianka, E. R. 1981. Ecological Consequences of foraging mode. *Ecology* 62:991- 999.

Labarthe, N.; serrão, M.L.; Ferreira, A.M.R.; Almeida, N.K.O.; Guerrero, J. 2004. A survey of gastrointestinal helminths in cats of the metropolitan region of Rio de Janeiro, Brazil. *Veterinary Parasitology*, 123(1):133-139.

Lima, V. F., Brito, S. V., Araujo Filho, J. A., Teles, D. A., Ribeiro, S. C., Teixeira, A. A. & Almeida, W. O. (2017). Helminth parasites of Phyllodactylidae and Gekkonidae lizards in a Caatinga ecological station, northeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 17(4).

Lee, S. H. (1955). The mode of egg dispersal in *Physaloptera phrynosoma* Ortlepp (Nematoda: Spiruroidea), a gastric nematode of Texas horned toads, *Phrynosoma cornutum*. *The Journal of parasitology*, 41(1), 70-74.

Lopes-Torres, E. J., Girard-Dias, W., Mello, W. N., Simões, R. O., Pinto, I. S., Maldonado, A., & Miranda, K. (2019). Taxonomy of *Physaloptera mirandai* (Nematoda: Physalopteroidea) based in three-dimensional microscopy and phylogenetic positioning. *Acta tropica*, 195, 115-126.

Menezes, V. A., Mascarenhas, J. C., Vrcibradic, D., & Rocha, C. F. D. (2018). Nematode assemblages associated with the parthenogenetic lizard *Ameivula nativo* in six resting areas along the eastern coast of Brazil. *Journal of helminthology*, 92(5), 554-562.

Oliveira-Menezes, A., Lanfredi-Rangel, A., & Lanfredi, R. M. (2011). The first description of eggs in the male reproductive system of *Physaloptera bispiculata* (Nematoda: Spiruroidae). *Journal of helminthology*, 85(2), 142-145.

Pereira, FB, Alves, PV, Rocha, BM, Lima, SS & Luque, JL. 2012. A new *Physaloptera* (Nematoda: Physalopteridae) parasite of *Tupinambis merianae* (Squamata: Teiidae) from southeastern Brazil. *Journal of Parasitology*, vol. 98, pp. 1227-1235.

Quadros, R. M., Marques, S. M. T., de Moura, A. B., & Antonelli, M. (2014). First report of the nematode *Physaloptera praeputialis* parasitizing a jaguarandi. *Neotropical Biology and Conservation*, 9(3), 186-189.

Ribas, S. C., Rocha, C. F. D., Teixeira-Filho, P. F., & Vicente, J. J. (1998). Nematode infection in two sympatric lizards (*Tropidurus torquatus* and *Ameiva ameiva*) with different foraging tactics. *Amphibia-Reptilia*, 19(3), 323-330.

Rocha CFD (1995) Nematode parasites of the Brazilian sand lizard, *Liolaemus lutzae*. *Amphibia-Reptilia* 16, 412–415

Silva, T. F.; Andrade, B.F.E de; Teixeira, R.L. & Giovanelli, M. 2003. Ecologia de *Ameiva ameiva* (Sauria, Teiidae) na restinga de Guriri, São Mateus, Espírito Santo, sudeste, Brasil. *Boletim Museu Biologia Mello Leitão* (N. Ser.) 15:5-15.

Sousa JGG, Brito SV, Ávila RW, Teles DA, Araujo-Filho JA, Teixeira AAM, Anjos LA and Almeida WO (2014) Helminths e pentastomídeos de dois lagartos sinantrópicos, *Hemidactylus mabouia* e *Phyllorhynchus pollicaris*, de uma area urbana da região Nordeste do Brasil. *Brazilian Journal of Biology* 74, 943–948.

Vrcibradic D, Cunha-Barros M, Vicente JJ, Galdino CAB, Hatano FH, Van Sluys M and Rocha CFD (2000) Nematode infection patterns in four sympatric lizards from a resting habitat (Jurubatiba) in Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia* 21, 307–316.

Vrcibradic D, Vicente JJ and Bursey CR (2007) Helminths infecting the lizard *Enyalius bilineatus* (Iguanidae: Leiosaurinae) from an Atlantic Rainforest area in Espírito Santo state, southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia* 28, 166–169.