

Simone Mousinho Freire
Raimundo Leoberto Torres de Sousa

Biodiversidade de **HOSPEDEIROS** e parasitos do meio-norte

**Da Caatinga às Áreas Urbanas:
Estudos de parasitos, lagartos, morcegos, dípteros e outros...**



EdUESPI

Simone Mousinho Freire
Raimundo Leoberto Torres de Sousa
(*Organizadores*)

**Biodiversidade de hospedeiros e
parasitos do meio-norte da
caatinga às áreas urbanas**

*estudos de parasitos, lagartos,
morcegos, dípteros e outros*



EdUESPI

2024



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI

Evandro Alberto de Sousa
Reitor

Jesus Antônio de Carvalho Abreu
Vice-Reitor

Mônica Maria Feitosa Braga Gentil
Pró-Reitora de Ensino de Graduação

Josiane Silva Araújo
Pró-Reitora Adj. de Ensino de Graduação

Raurys Alencar de Oliveira
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Fábia de Kássia Mendes Viana Buenos Aires
Pró-Reitora de Administração

Rosineide Candeia de Araújo
Pró-Reitora Adj. de Administração

Lucídio Beserra Primo
Pró-Reitor de Planejamento e Finanças

Joseane de Carvalho Leão
Pró-Reitora Adj. de Planejamento e Finanças

Ivoneide Pereira de Alencar
Pró-Reitora de Extensão, Assuntos Estudantis e Comunitários

Marcelo de Sousa Neto
Editor da Universidade Estadual do Piauí



**GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI**



Rafael Tajra Fonteles **Governador do Estado**
Themístocles de Sampaio Pereira Filho **Vice-Governador do Estado**
Evandro Alberto de Sousa **Reitor**
Jesus Antônio de Carvalho Abreu **Vice-Reitor**

Conselho Editorial EdUESPI

Marcelo de Sousa Neto **Presidente**
Algemira de Macedo Mendes **Universidade Estadual do Piauí**
Antonia Valtéria Melo Alvarenga **Academia de Ciências do Piauí**
Antonio Luiz Martins Maia Filho **Universidade Estadual do Piauí**
Artemária Coêlho de Andrade **Universidade Estadual do Piauí**
Cláudia Cristina da Silva Fontineles **Universidade Federal do Piauí**
Fábio José Vieira **Universidade Estadual do Piauí**
Hermógenes Almeida de Santana Junior **Universidade Estadual do Piauí**
Laécio Santos Cavalcante **Universidade Estadual do Piauí**
Maria do Socorro Rios Magalhães **Academia Piauiense de Letras**
Nelson Nery Costa **Conselho Estadual de Cultura do Piauí**
Orlando Maurício de Carvalho Berti **Universidade Estadual do Piauí**
Paula Guerra Tavares **Universidade do Porto - Portugal**
Raimunda Maria da Cunha Ribeiro **Universidade Estadual do Piauí**

Marcelo de Sousa Neto **Editor**

Raimundo Leoberto Torres de Sousa **Capa e Diagramação**

Editora e Gráfica UESPI **E-book**

Endereço eletrônico da publicação: <https://editora.uespi.br/index.php/editora/catalog/book/182>

B615 Biodiversidade de hospedeiros e parasitos do meio-norte da caatinga às áreas urbanas : estudos de parasitos, lagartos, morcegos, dípteros e outros... / Organizado por Simone Mousinho Freire, Raimundo Leoberto Torres de Sousa. – Teresina-PI: EdUESPI, 2024.
167 p. : il. color.

ISBN versão digital: 978-65-81376-30-7

1. Parasitologia. 2. Biodiversidade. 3. Conservação.
4. Semiárido. 5. Animais silvestres. I. Freire, Simone Mousinho (Org.). II. Sousa, Raimundo Leoberto Torres de (Org.). III. Título.

CDD: 616.96

Ficha Catalográfica elaborada pelo Serviço de Catalogação da Universidade Estadual do Piauí - UESPI
Francisca Carine Farias Costa (Bibliotecária) CRB-3ª/1637

Editora da Universidade Estadual do Piauí - EdUESPI

Rua João Cabral • n. 2231 • Bairro Pirajá • Teresina-PI
Todos os Direitos Reservados

Simone Mousinho Freire
Raimundo Leoberto Torres de Sousa

Biodiversidade de **HOSPEDEIROS** e parasitos do meio-norte

Da Caatinga às Áreas Urbanas:
Estudos de parasitos, lagartos, morcegos, dípteros e outros...



Da caatinga às áreas urbanas: estudos de parasitos, lagartos morcegos, dípteros e outros... (Leoberto Torres)

REVISÃO

- **Ag-Anne Pereira Melo de Menezes** — Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia.
- **Brenda Bulsara Costa Evangelista** — Mestre em Ciências pelo Instituto Oswaldo Cruz-Fiocruz. Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical- Instituto Oswaldo Cruz-Fiocruz, Brasil. Laboratório Interdisciplinar de Vigilância Epidemiológica em Díptera e Hemiptera-LIVEDIH, Rio de Janeiro, Brasil.
- **Darwin Renne Florêncio Cardoso** — Mestre em Ciências pelo Instituto Oswaldo Cruz-Fiocruz. Doutorando do Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical- Instituto Oswaldo Cruz-Fiocruz. Fiocruz Piauí, Brasil.
- **Jessica Milena Moura Neves** — Mestre em Medicina Tropical pela Fundação Oswaldo Cruz-Fiocruz Piauí, Brasil. Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical pelo Instituto Oswaldo Cruz (PGMT/IOC) - Plataforma NB3, Instituto Oswaldo Cruz-Fiocruz - Rio de Janeiro, Brasil
- **Jéssica Pereira dos Santos** — Pesquisadora na Fiocruz Piauí. Doutora em Medicina Tropical pela Fundação Oswaldo Cruz, Fiocruz Piauí, Brasil.
- **Kitawann Tayrone de Sousa Nunes Cardoso** — Mestre em Ciência Animal - UFPI. Doutorando em Medicina Tropical – Instituto Oswaldo Cruz-Fiocruz Piauí, Brasil.
- **Ranieri Flávio Viana de Sousa** — Mestre em Medicina Tropical pela Fundação Oswaldo Cruz, Fiocruz Piauí, Brasil. Doutorando do Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical - Instituto Oswaldo Cruz-Fiocruz, Brasil
- **Simone Patrícia Carneiro de Freitas** — Pesquisadora da Fiocruz Piauí. Doutora em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa, Brasil.

DIAGRAMAÇÃO

- **Raimundo Leoberto Torres de Sousa** — Mestre em Ciências pelo Programa de Medicina Tropical - Fiocruz Piauí / Doutor em Biologia Parasitária pela Fiocruz Rio de Janeiro

CAPA

- **Raimundo Leoberto Torres de Sousa** — Mestre em Ciências pelo Programa de Medicina Tropical - Fiocruz Piauí / Doutor em Biologia Parasitária pela Fiocruz Rio de Janeiro.

ORGANIZADORES DO LIVRO

- **Simone Mousinho Freire** — Doutora e Mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal do Piauí. Pós-doutoranda em Medicina Tropical pelo Instituto Oswaldo Cruz, Piauí, Brasil.
- **Raimundo Leoberto Torres de Sousa** — Doutor em Biologia Parasitária pela Fiocruz Rio de Janeiro / Mestre em Ciências pelo Programa de Medicina Tropical - Fiocruz Piauí.

APRESENTAÇÃO

Este livro é uma imersão fascinante e detalhada no mundo da biologia parasitária, explorando a biodiversidade única dos ecossistemas da região Meio-Norte. Com uma abordagem que mescla ciência rigorosa e análise de dados acessível, "**Biodiversidade de Hospedeiros e Parasitos do Meio-Norte**", de Simone Mousinho Freire e Raimundo Leoberto Torres de Sousa, se destaca como um conjunto de artigos científicos indispensável para estudantes, pesquisadores e entusiastas das ciências naturais.

Da aridez da caatinga às complexidades das áreas urbanas, esta obra proporciona uma visão abrangente dos diferentes habitats e das interações parasitárias que ocorrem neles, destacando a importância de lagartos, morcegos, flebotomíneos e outros vetores na manutenção da saúde dos ecossistemas. A obra oferece um panorama detalhado de diversos parasitos, ilustrando a complexidade e a beleza das relações ecológicas.

Para estudantes de biologia, esta obra não é apenas um recurso acadêmico valioso, mas também uma fonte de inspiração. A biologia parasitária, uma disciplina cheia de mistérios e descobertas, é essencial para se entender a dinâmica da vida e a conservação da biodiversidade. Ao estudar os parasitos e seus hospedeiros, o leitor ganha uma nova perspectiva sobre a interdependência das espécies e a importância da preservação ambiental.

Este livro convida os leitores a se aventurarem além dos limites tradicionais da biologia, explorando um campo que é vital para a compreensão da saúde do planeta e de seus habitantes. Se você é um estudante de biologia buscando expandir seu conhecimento e contribuir para um mundo mais sustentável, "Biodiversidade de Hospedeiros e Parasitos do Meio-Norte" é uma leitura obrigatória que irá enriquecer sua jornada acadêmica e profissional.

Simone Mousinho Freire
Raimundo Leoberto Torres de Sousa

SUMÁRIO

1. CHECKLIST DE ENDOPARASITAS DE LAGARTOS (<i>REPTILIA, SQUAMATA</i>) EM ÁREAS DE CAATINGA NO ESTADO DO PIAUÍ	9
Introdução	9
Materiais e Métodos	10
Parecer ético.....	10
Área de estudo e coletas	10
Procedimentos laboratoriais	10
Resultados e discussão.....	11
Conclusão	14
Referências.....	15
2. ENDOPARASITOS DE LAGARTOS DE UMA ÁREA ECOTONAL NO MARANHÃO, BRASIL	18
Introdução	18
Métodos e procedimentos	20
Caracterização da área de estudo	20
Coleta de espécimes.....	20
Eutanásia e necropsia.....	20
Fixação e identificação dos parasitos	20
Análise estatística.....	21
Autorização ética.....	21
Resultados e discussão.....	21
Conclusão	25
Referências.....	26
3. HELMINTOS ENCONTRADOS EM MORCEGOS NA ZONA RURAL DE TIMON-MARANHÃO, NORDESTE DO BRASIL	30
Introdução	30
Materiais e métodos	32
Procedimentos éticos.....	32
Área de estudo e coletas	32
Procedimentos laboratoriais	34
Análises de dados.....	35
Resultados e discussões	35
Conclusão	42
Referências.....	43

4. LEVANTAMENTO DA CHIROPTEROFAUNA EM UMA ÁREA URBANA NO NORDESTE DO BRASIL

48

Introdução	48
Métodos e procedimentos	50
Áreas de estudo	50
Coletas	51
Resultados e Discussão	53
Conclusão	58
Referências	59

5. FAUNA PARASITÁRIA DE CANÁRIO-DA-TERRA (*SICALIS FLAVEOLA* LINNAEUS, 1766) APREENDIDO E RECOLHIDO PELO CETAS/IBAMA NO ESTADO DO PIAUÍ.....

64

Introdução	64
Metodologia	66
Coleta e análise dos parasitos	66
Fixação e identificação dos parasitos	66
Resultados	66
Descrição geral:	67
Discussão	68
Conclusão	69
Referências	70

6. PERFIL ECOLÓGICO DOS FLEBOTOMÍNEOS (*DIPTERA: PSYCHODIDAE*) E NÍVEL DE CONHECIMENTO DOS MORADORES DA ZONA NORTE DE TERESINA - PIAUÍ SOBRE LEISHMANIOSE VISCERAL E LEISHMANIOSE TEGUMENTAR.....

73

Introdução	73
Objetivos:	74
Objetivo geral	74
Objetivos específicos	74
Metodologia	75
Procedimentos legais	75
Área de atuação	75
Coleta e análise	75
Clarificação e identificação.....	76
Aplicação dos questionários.....	76
Análise estatística.....	79
Resultados	79
Resultados ecológicos	79
Resultados socioeconômicos e educacionais.....	84
Análise socioeconômica	84

Análise do conhecimento sobre leishmaniose visceral – LV	87
Discussão	91
Estudo ecológico	91
Estudo educacional	96
Conclusões.....	97
Referências.....	99
7. PREVALÊNCIA DE TRIATOMÍNEOS COM POTENCIAL DE INFECÇÃO POR <i>TRYPANOSOMA CRUZI</i> NO MUNICÍPIO DE JOSÉ DE FREITAS-PI, BRASIL	103
Introdução	103
Revisão de literatura	105
Doença de Chagas	105
<i>Trypanosoma cruzi</i> (Chagas, 1909).....	106
Triatomíneos	106
Fatores socioeconômicos	107
Objetivos	108
Objetivo geral	108
Objetivos específicos.....	108
Metodologia	109
Procedimentos éticos.....	109
Área de estudo	109
Busca ativa de triatomíneos.....	109
Identificação taxonômica de triatomíneos	110
Análise da infecção natural por <i>T.cruzi</i>	110
Público-alvo	110
Aplicação de questionários	110
Análise estatística.....	111
Treinamento, palestra, confecção e distribuição de cartilhas educativas.....	111
Resultados	111
Ecológicos.....	111
Treinamento dos agentes.....	116
Perfil socioeconômico	117
Perfil de conhecimento da doença de Chagas	125
Discussão	130
Conclusão	133
Referências.....	134
Apêndice C- Folheto Informativo	138
8. ENDOPARASITOS DE MUCURAS (<i>DIDELPHIS SP.</i>) DE TERESINA, PIAUÍ.....	139

Introdução	139
Materiais e métodos	141
Resultados e discussão	144
Identificação dos endoparasitos encontrados	144
Conclusão	153
Referências	154
9. PRIMEIRA OCORRÊNCIA DE NINFAS DE <i>AMBLYOMMA SP. KOCH (1844)</i> EM <i>DIDELPHIS ALBIVENTRIS</i> (MAMMALIA, DIDELPHIDAE) NO MUNICÍPIO DE TERESINA, PIAUÍ, BRASIL	160
Introdução	160
Metodologia	161
Resultados e discussão	163
Conclusões	165
Referências	166

1. CHECKLIST DE ENDOPARASITAS DE LAGARTOS (REPTILIA, SQUAMATA) EM ÁREAS DE CAATINGA NO ESTADO DO PIAUÍ

Giovana Dias Silva; Adriano José Silva Félix; Pedro Augusto Ferreira de Mesquita; Michael Anderson Teneu Costa; Elidiane Freire Vieira; Vivianne Dantas Lima; Tayná Rafaelle Coêlho de Carvalho; Simone Mousinho Freire

1

Introdução

É comum presença de parasitos em répteis, embora os sinais clínicos e a mortalidade associados dependam do estado de saúde do animal, da espécie e da carga parasitária. Em condições de boa alimentação e ausência de estresse, animais parasitados podem aparentar saúde, mesmo hospedando uma variedade de parasitos (Taylor *et al.*, 2010).

Infecções por parasitos influenciam o controle da população dos seus hospedeiros (Almeida *et al.*, 2008). Devido à maioria das infecções parasitárias serem assintomáticas, os sinais clínicos só se manifestam quando o “equilíbrio” entre parasita/hospedeiro é rompido, fazendo com que a infecção se torne evidente (Martínez, 2007).

Nos últimos anos, houve um aumento considerável de publicações sobre a herpetofauna do estado do Piauí (Benício *et al.*, 2014, 2015), e alguns inventários específicos sobre a fauna de lagartos do estado do Piauí foram publicados (Benício *et al.*, 2015; Dal Vechio *et al.*, 2016; Madella-Auricchio *et al.*, 2017), entretanto estudos sobre a composição da fauna parasitária de lagartos continuam escassos nessa região. Ressaltamos dois trabalhos que mencionam helmintos nesses animais (Ávila; Silva, 2010; Ávila *et al.*, 2012). Dessa forma, neste estudo, apresentamos um levantamento da fauna parasitária de lagartos encontrados em três municípios do estado do Piauí.

RESUMO

Analisamos a fauna parasitária de lagartos em três municípios do estado do Piauí, na região Nordeste do Brasil. Coletamos 30 espécimes de lagartos, abrangendo quatro espécies distintas: Ameiva ameiva, Hemidactylus mabouia, Tropicurus hispidus e Tropicurus semitaeniatus. Um total de 17 indivíduos estavam parasitados por helmintos, sendo cinco espécies de nematoides (Parapharyngodon alvarengai, Hexameta sp., Physaloptera sp., Cruzia tentaculata, Oswaldocruzia sp.), uma espécie de Cestoda (Oochoristica sp.) e um Trematoda Digenea.

No presente trabalho contribuimos com informações sobre a composição da fauna parasitária de lagartos do estado do Piauí.

Palavras-chave: diversidade; parasitos, Lacertilia; semiárido.

Materiais e Métodos

Parecer ético

Este estudo foi autorizado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual do Piauí, Teresina, sob o número 08943/16, e pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), sob o número 54745-1.

Área de estudo e coletas

Os lagartos foram coletados entre março de 2017 e agosto de 2018, em três municípios do estado do Piauí, Brasil. Os espécimes capturados foram depositados na Coleção Helminológica do Laboratório de Zoologia e Biologia Parasitária da UESPI (ZOOBP), em Teresina, Piauí. As coletas foram realizadas nos seguintes locais: povoado Cristovinho, no município de Picos (7°03'34.04" S, 41°30'29.48" O); na capital do estado, Teresina (05°04'40.45" S, 42°49'36.97" O), e no município de União (04°35'04.97" S 42°51'11.98" O).

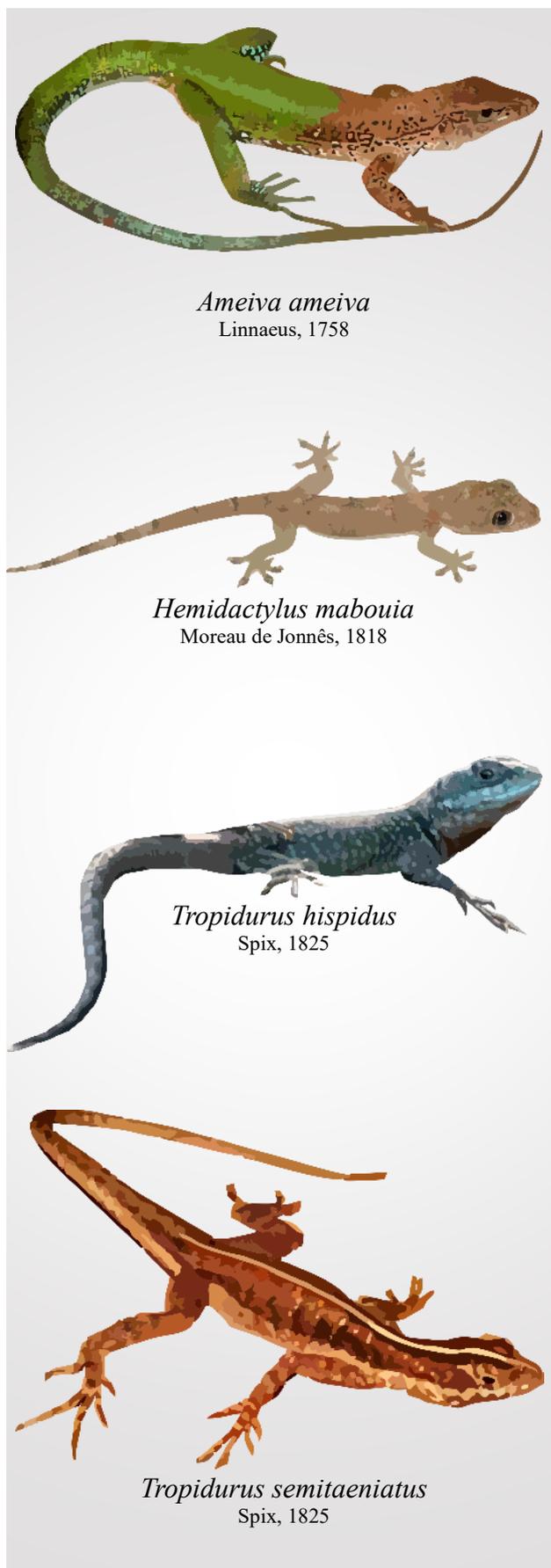
Procedimentos laboratoriais

Em laboratório, os lagartos capturados foram eutanasiados, fixados em formalina a 10% e preservados em etanol 70%. Durante a necropsia, a cavidade corporal e os órgãos foram analisados em microscópio estereoscópio, sendo os

endoparasitas encontrados lavados em solução salina a 0,9% de NaCl, passando posteriormente por um processo de fixação em etanol 70% quente. As técnicas de fixação e coloração foram adaptadas segundo protocolo de Knoff e Gomes (2012) e Amato *et al.* (1991). Os lagartos foram identificados com base em Vitt *et al.* (2008). Os endoparasitas foram observados no microscópio de luz Olympus CX21 (Olympus, Tokyo, Japan) e fotografados com microscópio Nikon E100 com câmera digital acoplada, usando-se o sistema de imagem IS *Capture*. Os índices de prevalência (P%), intensidade média (IM) e abundância média (AM) foram calculados como descrito por Bush *et al.* (1997). Os espécimes representativos (vouchers) foram depositados na Coleção Helminológica do ZOOBP.

Resultados e discussão

Analisamos um total de 30 lagartos, dos quais 8 foram capturados em Teresina, 8 em União e 14 em Picos. A amostragem foi composta por 22 fêmeas e 8 machos, distribuídos em quatro espécies distintas: *Ameiva ameiva* Linnaeus, 1758, *Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnés, 1818, *Tropidurus hispidus* Spix, 1825 e *Tropidurus semitaeniatus* Spix, 1825. Dentre os 30 lagartos analisados, 56.6% (n = 17 indivíduos) estavam parasitados por helmintos.



TEIIDAE

Ameiva ameiva

Um espécime coletado no município de União, PI. Nele foi encontrado um total de 28 endoparasitas, sendo duas espécies de nematoides e uma espécie de cestoda.

Hexametra sp., Travassos, 1920

(CHZOOBP18)

Sítio de infecção: estômago

Referências: os parasitas do gênero *Hexametra* sp., por apresentarem um comportamento mais generalista, são encontrados parasitando várias espécies de serpentes e lagartos pelo mundo, com registros no Brasil, México, Costa Rica e Estados Unidos (Ávila; Silva, 2010; Bursey; Brooks, 2011; Mello, 2013).

Cruzia tentaculata, Travassos, 1917

(CHZOOBP12)

Sítio de infecção: intestino grosso

Referências: Os parasitas do gênero *Cruzia* sp. já foram encontrados parasitando as espécies *Tupinambis teguixin*, *Tupinambis merianaee* e *Cnemidophorus ocellifer* (Ávila; Silva, 2010; Ávila *et al.*, 2011; Brito *et al.*, 2014).

Oochoristica sp., Lühe, 1898

(CHZOOBP16)

Sítio de infecção: intestino delgado.

Referências: o conhecimento sobre a biologia do gênero *Oochoristica* ainda é

restrito, mas diferentes trabalhos têm registrado *Oochoristica* sp. parasitando diferentes espécies de lagartos, como *Hemidactylus mabouia*, *Ameiva ameiva*, *Tropidurus hispidus*, *Tropidurus torquatus* e *Cnemidophorus nativo* (Araújo-Filho *et al.*, 2020; Ávila; Silva, 2010; Brito *et al.*, 2014; Sousa *et al.*, 2014).

GEKKONIDAE

Hemidactylus mabouia

Capturou-se um total de 7 indivíduos, 2 no município de Teresina e 5 no município de União. Encontrou-se um total de 10 endoparasitos.

Digenea (CHZOOBP20)

Prevalência: 28,6%

Abundância: 1,43

Intensidade: 5

Sítio de infecção: intestino delgado.

Informações: devido às condições dos exemplares, não foi possível realizar uma identificação mais precisa.

TROPIDURIDAE

Tropidurus hispidus

Capturou-se um total de 20 indivíduos, sendo 7 em Teresina, 7 em Picos e 6 em União, encontrando-se 77 endoparasitas de 5 espécies diferentes.

Physaloptera sp., Rudolphi, 1819

(CHZOOBP13)

Prevalência: 16,7%

Abundância: 0,22

Intensidade: 1,33

Sítio de infecção: estômago.

Outros hospedeiros: helmintos do gênero *Physaloptera* são comumente registrados parasitando várias espécies das famílias *Tropiduridae* e *Teiidae* (Ávila *et al.*, 2012; Brito *et al.*, 2014b; Galindo, 2012).

***Parapharyngodon alvarengai* Freitas,
1957 (CHZOOBP11)**

Prevalência: 61,1%

Abundância: 3,5

Intensidade: 5,73

Sítio de infecção: intestino grosso.

Outros hospedeiros: A espécie *P. alvarengai* é comumente encontrada parasitando lagartos dos gêneros *Phyllorhynchus*, *Hemidactylus*, *Gymnodactylus*, *Brasiliscincus*, *Tropidurus*, *Ameiva* e *Mabuya* (Brito *et al.*, 2014; Lima *et al.*, 2017; Vicente *et al.*, 1993).

***Oswaldocruzia* sp., Travassos, 1917
(CHZOOBP17)**

Prevalência: 5,6%

Abundância: 0,06

Intensidade: 1

Sítio de infecção: intestino delgado.

Referências: *Oswaldocruzia* sp. já foi registrado parasitando lagartos de diferentes gêneros, como *Tropidurus*, *Hemidactylus*, *Enyalius*, *Anolis*, entre outros (Ávila, 2009; Ávila; Silva, 2010).

***Oochoristica* sp. (CHZOOBP14)**

Prevalência: 22,2%

Abundância: 0,33

Intensidade: 1,5

Sítio de infecção: intestino delgado e intestino grosso.

Digenea (CHZOOBP19)

Prevalência: 5,6%

Abundância: 0,17

Intensidade: 3

Sítio de infecção: estômago

Informações: devido às condições dos exemplares, não foi possível realizar uma identificação mais precisa.

Tropidurus semitaeniatus

Um total de 3 indivíduos foram capturados em Picos, encontrando-se apenas um parasita.

***Oochoristica* sp. (CHZOOBP15)**

Prevalência: 33,3%

Abundância: 0,33

Intensidade: 1

Sítio de infecção: intestino grosso.

O parasitismo em lagartos está intimamente ligado ao ciclo de vida do parasito e ao hábito, dieta, estratégias de forrageamento e interações tróficas dos hospedeiros (Aho, 1990; Vrcibradic *et al.*, 2000; Martin *et al.*, 2005; Lopes *et al.*,

2007). No presente estudo, a espécie *Tropidurus hispidus* foi a espécie que apresentou maior diversidade de parasitos, sendo parasitada por até 5 espécies diferentes (*Physaloptera* sp., *P.alvarengai*, *Oochoristica* sp., *Oswaldocruzia* sp. e *Digenea*).

Em relação ao ciclo de vida dos endoparasitas encontrados, a espécie *P. alvarengai* é a única que apresenta um ciclo monoxênico, em que as fêmeas depositam seus ovos no solo, e os hospedeiros se infectam ao ingeri-los (Anderson, 2000). As demais espécies encontradas possuem ciclos

de vida heteroxeno, no qual utilizam invertebrados como hospedeiros intermediários, que podem ser pequenos artrópodes ou até mesmo moluscos, como no caso dos trematodas (Anderson, 2000).

Conclusão

Embora a amostragem deste estudo seja pequena, os dados aqui apresentados contribuem significativamente para o entendimento da composição da fauna parasitária em lagartos no estado do Piauí, em especial na região do bioma caatinga.

Referências

- AHO, J. M. Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes. In: ESCH, G. W.; BUSH, A. O.; AHO, J. M. (ed.). **Parasite communities: patterns and processes**. London: Ed. Chapman and Hall, 1990. p. 157-95.
- ALMEIDA, W. O.; GUEDES, T. B.; FREIRE, E. M. X.; VASCONCELLOS, A. Pentastomid infection in *Philodryas nattereri* Steindachner, 1870 and *Oxybelis aeneus* (Wagler, 1824) (Squamata: Colubridae) in a caatinga of Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 1, p. 193-7, 2008.
- AMATO, J. F. R.; BOEGER, W. A.; AMATO, S. B. **Protocolos para laboratório coleta e processamento de parasitos do pescado**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1991.
- ANDERSON, R. C. **Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission**. 2. ed. London: CABI Publishing, 2000.
- ARAÚJO-FILHO, J. A.; TEIXEIRA, A.; TELES, D. A.; ROCHA, S. M.; ALMEIDA, W. O.; MESQUITA, D. O.; LACERDA, A. Using lizards to evaluate the influence of average abundance on the variance of endoparasites in semiarid areas: dispersion and assemblage structure. **Journal of Helminthology**, n. 94, e121, p. 1-12, 2020. DOI: 10.1017/S0022149X19001147.
- ÁVILA, R.W. **Padrões de infecção por helmintos em comunidades de lagartos do Brasil central**. Tese de doutorado (Doutorado em Biologia Geral e Aplicada), Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.
- ÁVILA, R. W.; SILVA, R. J. Checklist of helminths from lizards and amphisbaenians (Reptilia, Squamata) of South America. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 16, n. 4, p. 543-72, 2010. DOI:10.1590 / S1678-91992010000400005.
- ÁVILA, R.W.; DA SILVA, R.J. Helminths of lizards (Reptilia: Squamata) from Mato Grosso State, Brazil. **Comparative Parasitology**, v.78, n.1, p. 129-139, 2011
- ÁVILA, R. W.; ANJOS, L.A.; RIBEIRO,S.C.; MORAIS, D. H.; DA SILVA,R.J.; ALMEIDA, W.O. "Nematodes of Lizards (Reptilia: Squamata) from Caatinga Biome, Northeastern Brazil," **Comparative Parasitology**, v. 79, n.1, p.56-63, 2012.
- BENÍCIO, R. A.; SILVA, G. R.; FONSECA, M. G. Comunidade de anuros em uma área de ecótono no nordeste do Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 9, n. 3, p. 511-7, 2014.
- BENÍCIO, R. A.; LIMA, D. C.; FONSECA, M. G. Species richness of reptiles in a Caatinga area in northeastern Brazil. **Gaia Scientia**, v. 9, n. 1, p. 89-94, 2015.
- BENÍCIO, R. A.; MESQUITA, P. C. M. D.; CAVALCANTE, V. H. G. L.; FONSECA, M. G. Répteis de uma região de ecótono no Estado do Piauí, Nordeste do Brasil. **Gaia Scientia**, v. 9, n. 1, p. 95-100, 2015c.
- BRITO, S. V.; CORSO, G.; ALMEIDA, A. M.; FERREIRA, F. S.; ALMEIDA, W. O.; ANJOS, L. A.; VASCONCELLOS, A. Phylogeny and micro-habitats utilized by lizards determine the composition of their endoparasites in the semiarid Caatinga of Northeast Brazil. **Parasitology Research**, v. 113, n. 11, p. 3963-72, 2014.

- BURSEY, C. R.; BROOKS, D. R. Nematode Parasites of Costa Rican Snakes (Serpentes) with Description of a New Species of *Abbreviata* (Physalopteridae). **Comparative Parasitology**, v. 78, n. 2, p. 333-58, 2011. DOI: 10.1654 / 4495.1.
- BUSH, A. O.; LAFFERTY, D. K.; LOTZ, M. J.; SHOSTAK, W.A. Parasitology meets ecology on its own terms. **Journ. Parasitol.**, v. 83, p. 575-83, 1997.
- DAL VECHIO, F.; TEIXEIRA JR., M.; RECODER, R. S.; RODRIGUES, M. T.; ZAHER, H. The herpetofauna of Parque Nacional da Serra das Confusões, state of Piauí, Brazil, with a regional species list from an ecotonal area of Cerrado and Caatinga. **Biota Neotropica**, v. 16, n. 3, e20150105, 2016. DOI :10.1590 / 1676-0611-BN-2015-0105.
- GALINDO, M. K. F. **Microbiota fúngica e parasitos presentes em *Tropidurus hispidus* (Spix 1825), Pernambuco, Brasil**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade do Minho, Braga, 2012.
- KNOFF, M.; GOMES, D. C. Metodologia básica para coleta e processamento de helmintos parasitos. *In*: MOLINARO, E. M.; CAPUTO L. F. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. (org.), **Conceitos e métodos para formação de profissionais em laboratórios de saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV, 2012. p. 251-81.
- LIMA, V. F.; BRITO, S. V.; ARAUJO FILHO, J. A.; TELES, D. A.; RIBEIRO, S. C.; TEIXEIRA, A.A.; ALMEIDA, W. O. Helminth parasites of Phyllodactylidae and Gekkonidae lizards in a Caatinga ecological station, northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 17, n. 4, e20160263, 2017. DOI: 10.1590/1676-0611-bn-2016-0263.
- LOPES, S. G.; SILVA, L. E. M.; DANTAS, E. F.; ALMEIDA, W. O. Infecção por helmintos em três espécies de lagartos do Nordeste brasileiro. **Cadernos de Cultura e Ciência**, v. 1, n. 1, p. 47-51, 2007
- MADELLA-AURICCHIO, C. R.; AURICCHIO, P.; SOARES, E. S. Reptile species composition in the Middle Gurguéia and comparison with inventories in the eastern Parnaíba River Basin, State of Piauí, Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 57, n. 28, p. 375-86, 2017. DOI: 10.11606 / 0031-1049.2017.57.28.
- MARTÍNEZ, A. Parasitos digestivos em reptiles. **Argos**, Informativo veterinário, n. 88, 2007. Disponível em: <http://argos.grupoasis.com/bibliografias/88.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2020.
- MARTIN, J. E.; LLORENTE, G. A.; ROCA, V.; CARRETERO, M. A.; MONTORI, A.; SANTOS, X.; ROMEU, R. Relationship between diet and helminths in *Gallotia caeasaris* (Sauria: Lacertidae). **Zoology**, v. 108, n. 2, p. 121-30, 2005. DOI:10.1016 / j.zool.2005.03.002.
- MELLO, E. M. **Endo e ectoparasitos de serpentes *Crotalus durissus* Linnaeus, 1758 (Viperidae) de algumas localidades de Minas Gerais**. 2013. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- SOUSA, J. G. G.; BRITO, S. V.; ÁVILA, R. W.; TELES, D. A.; ARAUJO-FILHO, J. A.; TEIXEIRA, A.A. M.; ALMEIDA, W. O. Helminths and Pentastomida of two synanthropic gecko lizards, *Hemidactylus mabouia* and *Phyllopezus pollicaris*, in an urban area in Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 74, n. 4, p. 943-8, 2014. DOI : 10.1590 / 1519-6984.01413.
- TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2010.
- VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H. D. O.; GOMES, D. C.; PINTO, R. M. Nematóides do Brasil. Parte III: nematóides de répteis. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 10, n. 1, p. 19-168, 1993. DOI: 10.1590/S0101-81751993000100003.
- VITT, L. M.; PIRES, T. Á.; LIMA, A. **Guia de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central**. Manaus: Áttema Design Editorial, 2008.

VRCIBRADIC, D.; CUNHA-BARROS, M.; VICENTE, J. J.; GALDINO, C. A. B.; HATANO, F. H.; VAN SLUYS, M.; ROCHA, C. F. D. Nematode infection patterns in four sympatric lizards from a restinga habitat (Jurubatiba) in Rio de Janeiro State, southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v. 21, n. 3, p. 307-16, 2000. DOI :10.1163 / 156853800507507.

VRCIBRADIC, D.; ROCHA, C. F. D.; RIBAS, S. C.; VICENTE, J. J. Nematodes infecting the skink *Mabuya frenata* in Valinhos, São Paulo state, southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v. 20, n. 3, p. 333-9, 1999.

2. ENDOPARASITOS DE LAGARTOS DE UMA ÁREA ECOTONAL NO MARANHÃO, BRASIL

2

Tayná Rafaelle Coêlho de Carvalho; Leonardo Fernando da Silva Sousa; Sarah de Moura Pires; Simone Mousinho Freire

Introdução

A região Nordeste do Brasil conta atualmente com 403 espécies de répteis, dos quais 137 são de lagartos (Guedes; Entiauspe-Neto; Costa, 2023), considerados os melhores organismos modelo para estudos ecológicos, visto que esse grupo taxonômico apresenta extensa diversidade etológica e morfofisiológica (Pianka; Vitt, 2003).

De forma geral, os lagartos presentes em quase todas as regiões do planeta (Vitt *et al.*, 2003) são bastante estudados em relação a sua distribuição geográfica, forrageamento, reprodução e ecologia parasitária (Silva, 2008; Sales, 2013; Brito *et al.*, 2014; Ramiro, 2015), sendo abundantes e relativamente fáceis de localizar, capturar e manusear (Rocha, 1994).

Os lagartos apresentam hábito alimentar oportunista, com dieta composta principalmente por artrópodes, alguns vertebrados e folhas e frutos, podendo, desse modo, participar na dispersão de sementes de algumas espécies de plantas (Fialho; Rocha; Vrcibradic, 2000; Carvalho; Araújo, 2004).

Os táxons de organismos parasitos podem explorar tanto a parte externa como a interna de seus hospedeiros, sendo, pois, caracterizados como ectoparasitos e endoparasitos, respectivamente (Lafferty, 2008). Além disso, os parasitos assumem importante papel ecológico, pois são capazes de afetar negativamente aspectos de seus hospedeiros, tais como a aptidão reprodutiva e comportamental (Poulin, 1999; Thomas *et al.*, 2010).

O sucesso da infecção e estabelecimento dos parasitos em seus

hospedeiros varia de acordo com aspectos do ciclo de vida dos helmintos e de seus

RESUMO

A região Nordeste do Brasil conta atualmente com 403 espécies de répteis, dos quais 137 são de lagartos, que, por sua vez, constituem potenciais hospedeiros de um grande espectro de endoparasitos, como protozoários, nematoides, cestoides, trematódeos e acantocéfalos. Este trabalho teve como objetivo realizar o levantamento e identificação dos endoparasitos de lagartos do município de Timon, Maranhão.

Os animais foram coletados na zona urbana e rural, durante os meses de janeiro a junho de 2021, através de busca ativa nos períodos diurno e noturno. Capturou-se um total de 40 lagartos das espécies *Ameivula ocellifera*, *Hemidactylus mabouia* e *Tropidurus hispidus*.

Do total de hospedeiros analisados, 28 estavam infectados por helmintos. Foram encontrados sete gêneros de parasitos: nematoides *Oswaldocruzia* sp., *Parapharyngodon* sp., *Physaloptera* sp., cistos de nematoides, larvas da família Physalopteridae, *Physalopteroides venancioi* e o cestoda *Oochoristica* sp.

A espécie exótica *H. mabouia* apresentou a menor prevalência de infecção. Ademais, *T. hispidus* apresentou a maior abundância de espécies de parasitos. Cistos, larvas e nematoides da espécie *P. venancioi* estavam infectando espécimes de *A. ocellifera*.

O presente trabalho apresenta novos dados de endoparasitos para a região fitogeográfica do Maranhão.

Palavras-chave: répteis; parasitos; semiárido.

hospedeiros definitivos e intermediários, quando presentes (Aho, 1990).

Os lagartos constituem potenciais hospedeiros de um grande espectro de endoparasitos, como protozoários, nematoides, cestoides, trematódeos e acantocéfalos (Ávila; Silva, 2010), que podem ser adquiridos via ingestão de presas infectadas, material vegetal contaminado, coprofagia, geofagia ou penetração ativa pelas larvas (Anderson, 2000).

A relevante capacidade endoparasitária dos lagartos faz desses animais um grupo de grande interesse para estudos de ecologia parasitária, dada a elevada diversidade que abriga, concentrando espécies com hábitos e comportamentos distintos, além de possuírem plasticidade ambiental que possibilita o uso de paisagens com diferentes perfis (Aho, 1990).

Estudos investigando a fauna parasitária de lagartos no Nordeste brasileiro têm aumentado (Ávila *et al.*, 2012; Brito *et al.*, 2014; Galdino *et al.*, 2014; Bezerra *et al.*, 2016; Araújo-Filho *et al.*, 2020), constatando que a fauna de endoparasitos é diversificada, o que demonstra a relevância de estudos em novas áreas para o conhecimento das espécies.

A pesquisa dos endoparasitos que infectam animais silvestres é importante para maior entendimento sobre a ecologia, ciclo de vida, evolução e coevolução de parasitos e hospedeiros (Silva *et al.*, 2008) e ainda sobre a existência de relação entre área geográfica e distribuição dos hospedeiros na determinação da infecção por parasitos (Timi *et al.*, 2010).

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo realizar levantamento e identificação dos endoparasitos de lagartos no município de Timon, Maranhão.

Métodos e procedimentos

Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado no município de Timon, Maranhão, que abrange uma área de 1.763,220km² (IBGE, 2022). A cidade pertence ao bioma do cerrado, com uma vegetação composta por mata dos cocais, e, segundo a classificação de Köppen, o clima da região é tropical (Aw) subúmido seco, com temperatura média anual de 27,9 °C e pluviosidade média anual de 1451 mm (Correia Filho *et al.*, 2011).

Coleta de espécimes

Os animais foram coletados na zona urbana, em paredes de casas e terrenos baldios, bem como em um sítio com predominância de vegetação de mata dos cocais (5°01'39.8"S; 43°00'14.0"W) de 40ha na zona rural do município. As coletas ocorreram semanalmente, durante os meses de janeiro a junho de 2021, através de busca ativa, manualmente e com auxílio de puçá, nos períodos diurnos (9h às 16h) e noturno (18h às 22h horas). Após a coleta, os animais foram transportados vivos para o Laboratório de Zoologia e Biologia Parasitária (ZOOBP) da Universidade Estadual do Piauí, Campus Poeta Torquato Neto, onde foram identificados a partir da sua morfologia, com base em literaturas especializadas (Vitt *et al.*, 2008; Benício; Ávila; Fonseca, 2021).

Eutanásia e necropsia

Os espécimes de lagartos identificados foram eutanasiados, utilizando-se sobredose de solução de lidocaína a 5% intraperitoneal. Durante a necropsia, realizou-se a inspeção visual em todos os órgãos e na cavidade celomática, em busca de helmintos ou qualquer anormalidade sugestiva de parasitismo. Os órgãos foram separados individualmente em placas de Petri contendo solução salina 0,9% de NaCl e examinados em microscópio estereoscópico.

Fixação e identificação dos parasitos

Os nematoides encontrados foram coletados, limpos em solução salina e fixados em álcool 70% quente, enquanto os cestodas foram limpos em água destilada aquecida e fixados em álcool 70%, segundo protocolo de Amato *et al.* (1991). Para a identificação morfológica, foi utilizada a técnica de clarificação com lactofenol de Aman para os nematoides. Para os cestodas, usou-se coloração com carmin acético e clarificação após baterias de álcool, segundo adaptações dos protocolos de Amato *et al.* (1991) e de Knoff e Gomes (2012).

Os helmintos foram observados em microscópio de luz Olympus CX31 (Olympus, Tokyo, Japan) e fotografados usando-se a

câmera de um aparelho celular com auxílio de um adaptador para o microscópio.

Para a identificação dos parasitos, foram utilizadas as chaves de Vicente *et al.* (1993), Anderson *et al.* (2009) e artigos com descrições específicas de espécies do gênero *Oswaldocruzia* e *Physaloptera* (Castro, 2018; Macedo *et al.*, 2023).

Análise estatística

Os índices parasitários analisados foram a prevalência (P), intensidade média de infecção (IM) e abundância média (AM), de acordo com Bush *et al.* (1997).

Todos os helmintos foram depositados na Coleção Helminológica do Laboratório de Zoologia e Biologia Parasitária (ZOOBP) da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Campus Poeta Torquato Neto.

Autorização ética

Este estudo foi autorizado pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) e pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual do Piauí, com os pareceres n° 74248-1 (SISBIO) e 0511/2020, respectivamente.

Resultados e discussão

Capturou-se um total de 40 lagartos das espécies *Ameivula ocellifera* Spix, 1825, (5 espécimes, 3 fêmeas e 2 machos), *Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnés, 1818 (11 espécimes, 7 fêmeas e 4 machos) e

Tropidurus hispidus Spix, 1825 (24 espécimes, 14 fêmeas e 10 machos).

Do total de 40 espécimes de hospedeiros analisados, 70% estavam infectados, ou seja, 28 lagartos estavam parasitados com pelo menos um táxon de helminto. Neste estudo, a maior prevalência de parasitismo foi por espécies do filo Nematoda, o grupo de helmintos mais comum encontrado em lagartos na América do Sul (Ávila; Silva, 2010).

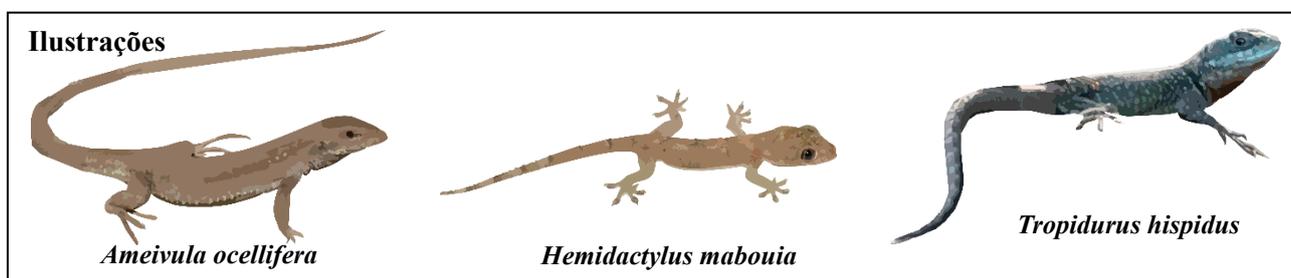
Quanto à fauna parasitária, encontraram-se os nematoides *Oswaldocruzia* sp. Travassos, 1917, *Parapharyngodon* sp. Chatterji, 1933, *Physaloptera* sp. Rudolphi, 1819, cistos de nematoides, larvas da família Physalopteridae Railliet, 1893, *Physalopteroides venancioi* Lent, Freitas & Proença, 1946 e o cestoda *Oochoristica* sp. Lühe, 1898. A espécie parasitária mais abundante foi *Parapharyngodon* sp. (n=94) (Tabela 1).

Tabela 1 – Relação dos hospedeiros, parasitos e índices parasitários

Hospedeiro	Parasitos	P%	IM	AM	SI
<i>Ameivula ocellifera</i>	<i>Physalopteroides venancioi</i>	40	5	2	E
	<i>Oochoristica</i> sp.	20	1	0,2	ID
	Physalopteridae larva	20	5	1	F
	Cistos de nematoide	20	3	0,6	F
<i>Hemidactylus mabouia</i>	<i>Parapharyngodon</i> sp.	36,3	2,25	0,81	IG
<i>Tropidurus hispidus</i>	<i>Parapharyngodon</i> sp.	79	4,47	3,54	E, ID, IG
	<i>Physaloptera</i> sp.	25	2,66	0,66	E
	<i>Oswaldocruzia</i> sp.	4,1	7	0,29	ID
	<i>Oochoristica</i> sp.	25	1	0,25	ID

P% = prevalência geral dos hospedeiros infectados; IM = infecção média; AM = abundância média; SI = sítio de infecção; E = estômago; F = fígado; ID = intestino delgado; IG = intestino grosso.

Fonte: os autores.



A espécie exótica *Hemidactylus mabouia* apresentou a menor prevalência de infecção 36,3% (4/11). Além disso, *H. mabouia* expressou a menor diversidade de parasitos, estando infectado apenas pelo nematoide *Parapharyngodon* sp. Esse resultado diverge do que se apresenta nos trabalhos de Sousa *et al.* (2014) (n = 6 spp., n = 76) e Bezerra *et al.*, (2016) (n = 10 spp., n = 227), que encontraram abundância e composição parasitária mais diversificada. A baixa diversidade parasitária em *H. mabouia* observada em nosso estudo pode estar relacionada ao número inferior de hospedeiros analisados.

O parasita *Parapharyngodon* sp. também estava infectando lagartos da espécie *Tropidurus hispidus*, apresentando a maior

prevalência de infecção (79%). Estudos anteriores também relataram altos valores de prevalência, como P = 92,6 (Maia-Carneiro *et al.*, 2017) e P = 52,8 (Araújo-Filho *et al.*, 2020) para *Parapharyngodon* sp. dentro da mesma espécie hospedeira em diferentes fitofisionomias no Nordeste brasileiro.

Trabalhos de Ávila e Silva (2010) e Anjos *et al.* (2013) evidenciaram que espécies do gênero *Parapharyngodon* parasitando *Tropidurus* estão amplamente difundidas, resultado que sugere que esses helmintos parecem possuir uma estreita ligação com lagartos do gênero, já que se mostraram presentes infectando todas as espécies analisadas até o momento.

Em nosso trabalho, não foi possível a determinação das espécies de *Parapharyngodon* pela ausência de indivíduos

machos, porém as fêmeas apresentaram características do gênero (Vicente *et al.*, 1993), como lábios, bulbo esofágico e posição da vulva posterior ao meio do corpo. Esse gênero de nematoide é composto por espécies de ciclo de vida direto (Anderson, 2000), sendo que a infecção nos hospedeiros pode estar associada à ingestão dos ovos do parasito presentes no substrato (Pereira, 2010).

Ademais, *T. hispidus* apresentou a maior abundância de espécies de parasitos, estando infectado também por *Physaloptera* sp. Trabalhos como o de Ávila *et al.* (2012) (N = 13, P = 33,3) e de Galdino *et al.* (2014) (N = 145, P = 46,2) relataram a infecção por esse gênero de nematoide em *T. hispidus* no bioma caatinga, apresentando valores de prevalência superiores ao obtidos em nossa pesquisa.

Nematoides do gênero *Physaloptera* possuem ciclo de vida indireto (Anderson, 2000), tendo artrópodes como hospedeiros intermediários, podendo os lagartos agirem como hospedeiros paratênicos ou definitivos. Esses artrópodes, como os da ordem *Coleoptera*, *Orthoptera* e *Hymenoptera*, são o grupo que compõe a maior parte da dieta de lagartos do gênero *Tropidurus* (Ribeiro, 2010; Sousa, 2014).

Apenas um espécime de *T. hispidus* estava parasitado pelo gênero *Oswaldocruzia*. As espécies desse gênero são parasitos gastrointestinais, principalmente de anfíbios e, em menor quantidade, de répteis (Durette-Desset *et al.*, 2006; Goldberg *et al.*, 2009). Estudos de Galdino *et al.* (2014) e Araujo-Filho *et al.* (2016) já relataram a presença de

Oswaldocruzia spp. em *T. hispidus*, em regiões do semiárido brasileiro. No entanto, Araujo-Filho *et al.* (2020) não apresentou a ocorrência desse nematoide, mesmo em seu estudo realizado na mesma região de domínio da caatinga, com números significativos de hospedeiros analisados (n = 354).

Oswaldocruzia spp. tem ciclo de vida direto, e seus hospedeiros são infectados através de larvas ativas encontradas no solo (Anderson, 2000). É possível que, no período de coletas deste estudo, realizadas durante os meses chuvosos, o solo com maior umidade tenha possibilitado taxas menores de dessecação das larvas, e essas tenham, conseqüentemente, infectado o hospedeiro (Madelaine, 2012).

Pelo fato de esse grupo de nematoides apresentar caracteres similares, a definição de suas espécies necessita de observações precisas de suas estruturas internas, como sinlofes e espículos (Ben Slimane *et al.*, 1996). Em nosso estudo, só foi possível a caracterização do gênero (Anderson, 2000) pela visualização da cabeça com dilatação cuticular e dos raios da bolsa copulatória.

Oochoristica sp. esteve presente em duas espécies de hospedeiros analisadas, *Tropidurus hispidus* e *Ameivula ocellifera*, infectando 7 dos 35 exemplares, contabilizando uma prevalência de 20%. Os trabalhos de Silva (2018) e Araujo-Filho *et al.* (2020) também relataram a presença desse gênero de cestóide infectando ambas as espécies de lagarto. Em nosso trabalho, a identificação do gênero do cestóide se deu,

principalmente, pelo número das ventosas, dispostas em quatro (Vicente, 1978).

Physalopteridae infectando o fígado, bem como indivíduos adultos de *P. venancioi*

Figura 1 - Morfologia do parasito *P. venancioi* visto por microscopia ótica



Fonte: A pesquisa.

Nota: A) Região anterior do macho. B) Região posterior do macho, mostrando em detalhes a asa caudal verrucosa e o espículo (seta).

Oochoristica spp. são parasitos de répteis da região neotropical (Ávila *et al.*, 2010; Bursey *et al.*, 2010) cujo ciclo biológico, apesar de não ser elucidado, evidencia que os cestoides incluem um hospedeiro intermediário (Yamaguti, 1959) e podem utilizar insetos (Hickman, 1963; Conn, 1985) em seu ciclo evolutivo. No nosso trabalho, esse fato pode estar relacionado com a infecção dos hospedeiros ao ingerirem as presas.

Nematoides da espécie *Physalopteroides venancioi* (Figura 1) estavam infectando dois espécimes de *A. ocellifera*. Em um dos espécimes, foram encontrados cistos de nematoides e larvas da família

presentes no estômago, caracterizando, desse modo, um ciclo externo.

A espécie *P. venancioi* são parasitos de anfíbios e répteis comumente encontrados em lagartos (Ávila *et al.*, 2012; Campião *et al.*, 2014). Trabalhos de Veloso (2017) (N = 45, P = 18) e Cavalcante (2020) (N = 58, P = 2,4) realizados no Nordeste do país relataram a mesma espécie de nematoide em *A. ocellifera* com valores de prevalência inferiores ao de nosso estudo.

A determinação dessa espécie de parasito em nosso trabalho foi alcançada através da morfologia corpórea, como os dentes, colarete cefálico e asa caudal

verrucosa, e por ser a única espécie do gênero registrada na América do Sul (Ávila; Silva, 2010).

Conclusão

Este é o primeiro trabalho que relata a ocorrência de endoparasitos em lagartos no município de Timon, Maranhão, apresentando, desse modo, novos dados para a região fitogeográfica. Aqui encontramos os gêneros *Oswaldocruzia* sp., *Parapharyngodon* sp., *Physaloptera* sp., *Oochoristica* sp. e a espécie *Physalopteroides venancioi* parasitando os lagartos do estudo. Como as espécies identificadas apresentam uma alta adaptação sinantrópica, mais estudos são necessários para melhor entendimento da relação parasito-hospedeiro, podendo viabilizar indicadores úteis da saúde dos espécimes de lagartos e da relação desses hospedeiros com o ambiente em que vivem.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro a este trabalho, através de Bolsa PIBIC-CNPq.

Referências

- AHO, J. M. Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes. *In*: ESCH G. W.; BUSH, A. O.; AHO, J. M. **Parasite Communities: Patterns and Processes**. London: Ed. Chapman and Hall, 1990. p. 157-196.
- AMATO, J. F. R. **Coleta e processamento de parasitos de pescado**. Rio de Janeiro: UFRRJ, 1991.
- ANDERSON, R. C. **Nematode parasites of vertebrates 2nd edition: their development and transmission**. New York: Cabi Publishing, 2000.
- ANDERSON, R. C.; CHABAUD, A. G.; WILLMOTT, S. **Keys to the nematode parasites of vertebrates: archival volume**. Cambridge: CABI, 2009.
- ANJOS, L. A. *et al.* Gastrointestinal nematodes of the lizard *Tropidurus hispidus* (Squamata: Tropiduridae) from a semi-arid region of north-eastern Brazil. **Journal of Helminthology**, v. 87, n. 4, p. 443-9, 2013.
- ARAÚJO-FILHO, J. A. *et al.* Influence of temporal variation and host condition on helminth abundance in the lizard *Tropidurus hispidus* from north-eastern Brazil. **Jornal of Helminthology**. Cambridge: Cambridge Univ Press, v. 91, n. 3, p. 312-19, 2017.
- ARAÚJO-FILHO J. A. *et al.* Using lizards to evaluate the influence of average abundance on the variance of endoparasites in semiarid areas: dispersion and assemblage structure. **Journal of Helminthology**, v. 94, p. 1-12, 2020.
- ÁVILA, R. W.; SILVA, R. J. Checklist of helminths from lizards and amphisbaenians (Reptilia, Squamata) of south america. **Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases**, v. 16, n. 4, p. 543-72, 2010.
- ÁVILA, R. W. *et al.* Nematodes of lizards (Reptila: Squamata) from Caatinga biome, northeastern Brazil. **Comparative Parasitology**, v. 79, n. 1, p. 56-63, 2012.
- BEN S. B. *et al.* Les nematodes Trichostrongylina parasites d'amphibiens et de reptiles: problemes taxonomiques, phylctiques et biogeographiques. **Systematic Parasitology**, v. 35, p. 17-206, 1996.
- BENÍCIO, R. A.; ÁVILA, R. W.; FONSECA, M. G. **Guia Ilustrado de Anfíbios e Répteis de Barras, Piauí**. Teresina: EDUFPI, 2021.
- BEZERRA, C. H. *et al.* Assessing the influence of geographic distance in parasite communities of an exotic lizard. **Acta Parasitologica**, v. 61, n. 1, p. 136-43, 2016.
- BRITO, S. V. *et al.* Phylogeny and micro-habitats utilized by lizards determine the composition of their endoparasites in the semiarid Caatinga of Northeast Brazil. **Parasitology Research**, v. 113, n. 11, p. 3963-72, 2014.
- BURSEY, C. R. *et al.* New species of *Oochoristica* (Cestoda; Linstowiidae) and other endoparasites of *Trachylepis atlântica* (Sauria: Scincidae) from Fernando de Noronha Island, Brazil. **Zootaxa**, v. 2715, p. 45-54, 2010.
- BUSH, A. O. *et al.* Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **Journal of Parasitology**, v. 83, n. 4, p. 575-83, 1997.
- CAMPIAO, K. M. *et al.* Checklist of helminth parasites of amphibians from South America. **Zootaxa**, v. 3843, n. 1, p. 1-93, 2014.
- CARVALHO, A. L. G.; ARAÚJO, A. F. B. Ecologia dos lagartos da ilha da Marambaia, RJ. **Revista Universidade Rural: Série Ciências da vida. Seropédica, RJ: EDUR**, v. 24, n. 2, p. 159-65, 2004.

- CASTRO, E. E. P. **Caracterização morfológica de espécies do gênero *Oswaldocruzia* Travassos, 1917 (Nematoda: Molineidae) em anfíbios (Anura) em diferentes regiões do Brasil.** 2018. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2018.
- CAVALCANTE, L. A. **Endoparasitos de lagartos do semiárido brasileiro.** 2020. Dissertação (Mestrado em Diversidade Biológica e Recursos Naturais) – Universidade Regional do Cariri, Crato, 2020.
- CONN, D. B. Life cycle and postembryonic development of *Oochoristica anolis* (Cyclophyllidea: Linstowiidae). **The Journal of Parasitology**, v. 71, p. 1, 10-16. 1985.
- CORREIA FILHO, F. L. *et al.* **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, Estado do Maranhão: Relatório Diagnóstico do Município de Timon.** Teresina: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2011.
- DURETTE-DESSET, M. C. *et al.* Three new species of the genus *Oswaldocruzia* Travassos, 1917 (Nematoda, Trichostrongylina, Molineoidea) parasites of *Enhyalus* spp. (Iguanidae) from Brazil. **Parasite**, n. 13, p. 115-25, 2006.
- FIALHO, R. F.; ROCHA, C. F. D.; VRCIBRADIC, D. Feeding Ecology of *Tropidurus torquatus*: Ontogenetic Shift in Plant Consumption and Seasonal Trends in Diet. **Journal of Herpetology**, v. 34, n. 2, p. 325-30, 2000.
- GALDINO, C. A. B. *et al.* Helminths Infection Patterns in a Lizard (*Tropidurus hispidus*) Population from a Semiarid Neotropical Area: Associations Between Female Reproductive Allocation and Parasite Loads. **The Journal of Parasitology**, v. 100, n. 6, p. 864-7, 2014.
- GOLDBERG, S. R. *et al.* Gastrointestinal helminths of six sympatric species of *Leptodactylus* from Tocantins State, Brazil. **Comparative Parasitology**, v. 76, n. 2, p. 258-66, 2009.
- HICKMAN, V. V. The Biology of *Oochoristica vacuolata* Hickman (Cestoda). **Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania**, v. 97, p. 81-104, 1963.
- GUEDES, T. B.; ENTIAUSPE-NETO, O. M.; COSTA, H. C. Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. **Herpetologia Brasileira**, v. 12, n. 1, p. 56-161, 2023.
- IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Cidades Maranhão.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/timon/panorama>. Acesso em: 29 maio 2023.
- KNOFF, M.; GOMES, D. C. Metodologia básica para coleta e processamento de helmintos parasitos. *In*: MOLINARO E. M.; CAPUTO L. F. G.; AMENDOEIRA M. R. R. **Conceitos e métodos para formação de profissionais em laboratórios de saúde.** Rio de Janeiro: EPSJV, v. 5. p. 251-81, 2012.
- MACEDO, L. C. *et al.* “Revisiting the past”: a redescription of *Physaloptera retusa* (Nemata, Physalopteridae) from material deposited in museums and new material from Amazon lizards. **Braz J Vet Parasitol**, v. 32, n. 2, e017422, 2023.
- MADELAIRE, C. B. **Relação sazonal entre reprodução, imunidade e ocorrência de endoparasitos em anfíbios anuros da Caatinga.** 2012. Dissertação (Mestrado em Fisiologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- MAIA-CARNEIRO, T. *et al.* Helminth infections in a pair of sympatric congeneric lizard species. **Parasitology research**, v. 117, n. 1, p. 89-96, 2018.
- PEREIRA, F. B. **Estrutura da comunidade de helmintos associados ao lagarto *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) em uma área de afloramento rochoso no distrito de Toledos, Juiz de Fora, MG.** 2010. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

- PIANKA, E. R.; VITT, L. J. **Lizards: Windows to the evolution of diversity**. Berkeley: University of California Press, 2003.
- POULIN, R. The functional importance of parasites in animal communities: many roles at many levels? **International Journal of Parasitology**, v. 29, p. 903-14, 1999.
- LAFFERTY, K.D.; ALLESINA, S.; ARIM, M.; BRIGGS, C.J.; DE LEO, G.; DOBSON, A.P.; DUNNE, J.A.; JOHNSON, P.T.; KURIS, A.M.; MARCOGLIESE, D.J.; MARTINEZ, N.D.; MEMMOTT, J.; MARQUET, P.A.; MCLAUGHLIN, J.P.; MORDECAI, E.A.; PASCUAL, M.; POULIN, R.; THIELTGES, D.W. **Parasites in food webs: the ultimate missing links**. 6nd. Ecology Letters: Blackwell Publishing Ltd., 2008.
- RAMIRO, C. N. **Biologia reprodutiva de três espécies simpátricas de lagartos da família Gymnophthalmidae na região das Dunas do Rio São Francisco, BA**. 2015. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- RIBEIRO, L. B. **Ecologia Comportamental de *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* (Squamata, Tropiduridae) em simpatria, em área de Caatinga do Nordeste do Brasil**. 2010. Tese (Doutorado em Estudos de Comportamento; Psicologia Fisiológica) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.
- ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G. *Tropidurus torquatus* (Collared lizard). Diet. **Herpetological Review**, v. 25, n. 2, p. 69, 1994.
- SALES, R. F. D. **Ecologia alimentar e comportamento de forrageamento de *Ameivula aff. ocellifera* (Squamata: Teiidae) em área de caatinga do nordeste do Brasil**. 2013. Dissertação (Mestrado em Estudos de Comportamento; Psicologia Fisiológica) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.
- SILVA, A. S. *et al.* Parasitismo por *Physaloptera* sp., *Kalicephalus* sp. e *Cryptosporidium* sp. em lagarto (Tupinambis teguixin) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zootecias**, v. 10, p. 269-72, 2008.
- SILVA, L. A. F. **Helmintos parasitos de *Ameivula pyrrhogularis* (Squamata: Teiidae) na Caatinga, Brasil**. 2018. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Zoologia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, 2018.
- SILVA, U. G. **Diversidade de espécies e ecologia da comunidade de lagartos de um fragmento de Mata Atlântica no nordeste do Brasil**. 2008. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade; Biologia Estrutural e Funcional) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.
- SOUSA, J. G. G. *et al.* Helminths and Pentastomida of two synanthropic gecko lizards, *Hemidactylus mabouia* and *Phyllopezus pollicaris*, in an urban area in Northeastern Brazil. **Brazilian Journal Of Biology**. São Carlos: Int Inst Ecology, v. 74, n. 4, p. 943-8, 2014.
- THOMAS, F.; POULIN, R.; BRODEUR, J. Host manipulation by parasites: a multidimensional phenomenon. **Oikos**, v. 119, p. 1217-23, 2010.
- TIMI, J. T.; LANFRANCHI, A. L.; LUQUE, J. L. Similarity in parasite communities of the teleost fish *Pinguipes brasilianus* in the southwestern Atlantic: Infracommunities as a tool to detect geographical patterns. **International Journal for Parasitology**, v. 40, p. 243-54, 2010.
- VELOSO, G. M. **Diversidade de helmintos no trato gastrointestinal e respiratório de *Ameivula ocellifera* (Squamata: Teiidae) e *Tropidurus hispidus* (Squamata: Tropiduridae) do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Nordeste do Brasil**. 2017. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2017.
- VICENTE, J. J. *et al.* Nematóides do Brasil. Parte III: Nematóides de répteis. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 10, p. 19-168, 1993.

VICENTE, J. J. Helmintos de *Tropidurus* (Lacertilia, Iguanidae) da coleção helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz I. Trematoda, Cestoda, Acanthocephala, Linguatulida. **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**, v. 19, p. 71-8, 1978.

VITT, L. J. *et al.* History and the Global Ecology of Squamate Reptiles. **Am. Nat.**, v. 162, n. 1, p. 44-60, jul. 2003.

VITT, L. M.; PIRES, T. Á.; LIMA, A. **Guía de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central**. Manaus: Áttema Design Editorial, 2008.

YAMAGUTI, S. Systema Helminthum. II. Cestodes of Vertebrates. **Interscience Publishers**, New York and London, n. 2, p. 860, 1959.

3. HELMINTOS ENCONTRADOS EM MORCEGOS NA ZONA RURAL DE TIMON-MARANHÃO, NORDESTE DO BRASIL

3

Sarah de Moura Pires; Michael Anderson Teneu Costa; João Pedro de Sousa Rodrigues; Hyan Henrique Almeida Oliveira; Leonardo Fernando da Silva Sousa; Marcelo Cardoso da Silva Ventura; Simone Mousinho Freire

Introdução

Os morcegos são organismos ativos na dinâmica de florestas, desempenhando um importante papel como bioindicadores, capazes de detectar modificações ambientais ecossistêmicas (Bernardi *et al.*, 2012; Torres, 2016). Predando insetos, polinizando e dispersando sementes, tornaram-se um grupo de extremo interesse ecológico, agrícola, médico e econômico (Ciprandi *et al.*, 2003; De Souza Pires; Fábian, 2013). No Brasil, são registradas 181 espécies de morcegos (Garbino *et al.*, 2020), sendo as seguintes famílias brasileiras: Mormoopidae, Furipteridae, Emballonuridae, Thyropteridae, Phyllostomidae, Noctilionidae, Molossidae, Natalidae, Vespertilionidae (Peracchi *et al.*, 2006).

A diversificação em nichos e abundância em florestas torna a ordem Chiroptera um modelo de estudo em riqueza de espécies e diversidade (Carvalho *et al.*, 2011). Em se tratando da versatilidade em hábitos alimentares, eles são agrupados em todos os níveis tróficos, com exceção dos saprófagos (Dos Reis *et al.*, 2007). Dentre as famílias, destaca-se a Phyllostomidae, que está entre as mais numerosas famílias de mamíferos, com 204 espécies, sendo considerada a família de morcegos mais diversa em termos ecológicos (Fenton; Simmons, 2014; Cirranello *et al.*, 2016).

RESUMO

A diversidade biológica e ecológica dos morcegos e sua versatilidade em hábitos alimentares torna-os excelentes modelos para estudos em diferentes campos de pesquisa, incluindo a interação parasita-hospedeiro.

O objetivo desta pesquisa é conhecer a quiropteroфаuna e sua diversidade de helmintos em uma área rural do município de Timon-MA, região com fitofisionomia característica de mata de cocais.

A pesquisa foi realizada durante os meses de agosto e dezembro de 2021, totalizando 13 coletas, com esforço amostral de 12.096h/m². O estudo foi realizado em três sítios particulares do Povoado Campo Grande, na zona rural do município de Timon-MA. Os morcegos foram capturados usando-se redes de neblina, vistoriadas a cada 15 minutos, com exposição total de seis horas (18h a 0h). Durante o tempo de captura, as fêmeas grávidas e lactantes foram liberadas no ambiente. Os morcegos capturados foram acondicionados em sacos de pano numerados e levados ao Laboratório de Biologia Molecular e Epidemiologia do Instituto Federal de Educação do Piauí (LABME-IFPI), para morfometria, registro e identificação, de modo que fossem mortos e seus órgãos triados.

Foram necropsiados um total de 92 espécimes de 19 espécies diferentes, sendo 5 *Emballonuridae*, 16 *Molossidae*, 61 *Phyllostomidae* e 10 *Vespertilionidae*. Dos 92 animais analisados, 17,4% (16/92) estavam parasitados, sendo um *Glossophaga soricina*, um *Molossops temminckii*, cinco *Myotis* sp., dois *Phyllostomus discolor*, um *Pteronotus personatus*, seis *Pteronotus rubiginosus*. Foram recuperados cinco espécimes de nematoides de duas espécies diferentes: três *Histioglyngylus coronatus* e dois do gênero *Pterygodermatites*. Encontramos ainda seis espécimes de trematoda do gênero *Anenterotrema* sp. e 15 espécimes de cestoda do gênero *Vampirolepis* sp.

Os achados foram registrados já na fase adulta no trato entérico dos morcegos, indicando que esses animais são os hospedeiros definitivos. Este é o primeiro estudo sobre a diversidade de helmintos parasitos associados a morcegos no estado do Maranhão, Nordeste do Brasil e aqui também ampliamos o sítio de infecção do trematoda *Anenterotrema* sp., encontrado na vesícula biliar de morcegos, órgão ainda não relatado em outra bibliografia.

Palavras-chave: quirópteros; endoparasitos; parasitismo; Timon-Maranhão.

Morcegos são hospedeiros de um altivo número de endo e ectoparasitos (Frank *et al.*, 2014; Lord; Brooks, 2014). O Brasil registra 59 espécies de helmintos em morcegos, dentre os quais estão nematoides, platelmintos e acantocéfalos (Santos; Gibson, 2015). Do ponto de vista epidemiológico, está a transmissão do vírus rábico, que é um fato de extrema importância médico-sanitária, principalmente pelos registros de morcegos não hematófagos portando o vírus. Tais condições requerem atenção aos hematófagos, responsáveis pela contaminação de animais de produção e aos não hematófagos, que são considerados animais sinantrópicos (De Almeida *et al.*, 2015; Barbosa *et al.*, 2019).

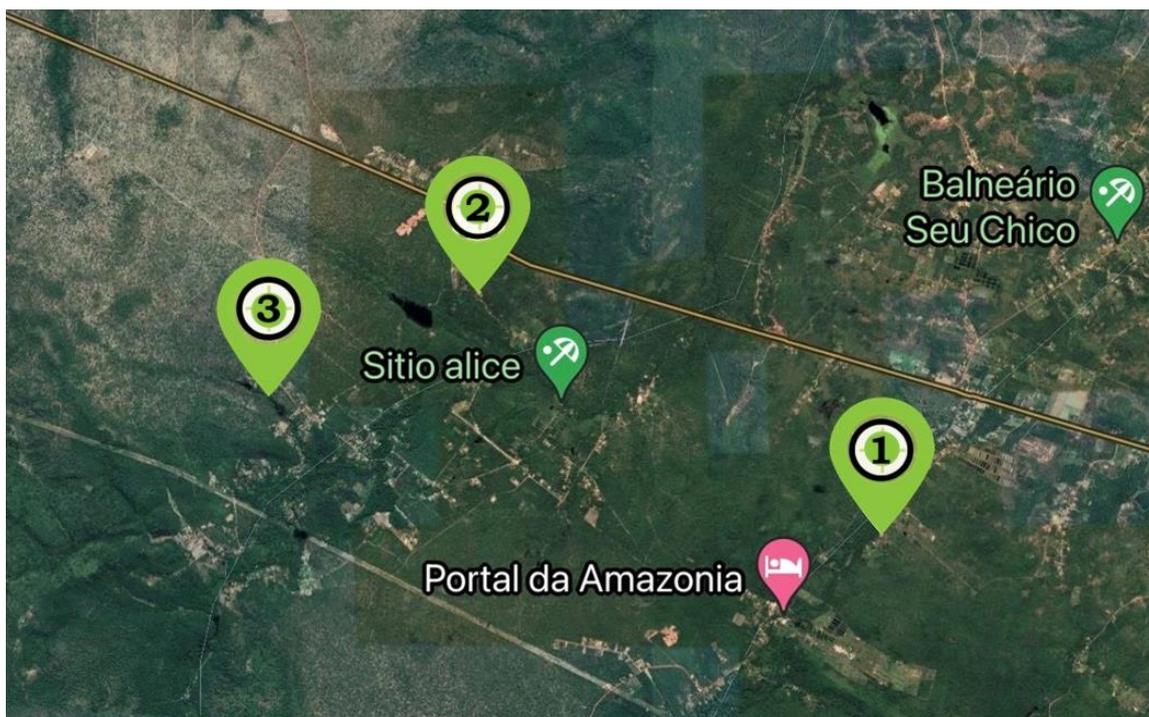
O Brasil é um país diverso, pois apresenta uma elevada riqueza de espécies, tanto faunística como florística, contendo ambientes naturais bastante heterogêneos, todavia cerca de apenas 10% do território brasileiro apresentam registros da quiropterofauna, e aproximadamente 60% não têm registro formal (Bernard *et al.*, 2011). No Piauí alguns trabalhos já investigaram a parasitofauna de morcegos (Costa *et al.*, 2021), porém, no estado do Maranhão, selecionado para este estudo, ainda não há registros.

O Maranhão tem uma área superficial de 331.983,29 Km² (IBGE, 2017) e, apesar de estar entre os estados brasileiros menos conhecidos em relação à sua biodiversidade, é uma das áreas

brasileiras de maior diversidade vegetal e animal, situando-se na zona de transição Amazônia-Cerrado (IBGE, 2019), além de apresentar formações típicas como mata de cocais e baixada (Muniz, 2006; Stella, 2011).

Dessa forma, levantamentos de dados sobre a helmintofauna são importantes para que se entenda a evolução e a biologia dos hospedeiros (Roberts *et al.*, 2009), assim como as consequências para o biosistema, visto que a regulamentação da densidade populacional está diretamente ligada a eles (Roberts *et al.*, 2009; Gómez *et al.*, 2013), estabilizando cadeias alimentares (Allesina *et al.*, 2012; Jephcott *et al.*, 2016), além de ajudar a fornecer diretrizes para a seleção de áreas prioritárias para proteção ambiental e conservação da vida silvestre (Esbérard, 2003; Brandão *et al.*, 2004; Gómez *et al.*, 2013; Jenkins *et al.*, 2015). Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi realizar o levantamento e identificação da helmintofauna de morcegos encontrados na zona rural do município de Timon-Maranhão.

Figura 2 – Pontos de coletas localizados na zona rural do município de Timon, Maranhão



Fonte: Acervo do autor.

Legenda: Áreas 1, 2 e 3 demarcadas em verde.

Figura 3 – Fitofisionomia das áreas de coleta.



Fonte: Acervo do autor.

(5°01'41.2"S 43°00'10.6"W); povoado Malhada da Areia, área “2” (5°00'23.8"S 43°02'14.9"W), e povoado Cabeceira da Inhuma, área “3” (5°00'52.1"S 43°03'20.4"W) (Figura 2). Os morcegos foram capturados conforme a metodologia descrita por Kunz *et al.* (1996), a partir da

instalação de redes de neblina (*mist nets*). Apenas na colônia de *Pteronotus* sp. a coleta ocorreu com puçá, que consiste em uma rede manusevel com um cabo inoxidável que sustenta um saco de pano leve, pela impossibilidade de se utilizarem as redes de neblina no local. Os animais

foram capturados com a utilização de oito redes de neblina com dimensão de 12x3 m e malha de 25 mm. As redes foram suspensas, presas em hastes de alumínio, cobrindo uma superfície aérea de aproximadamente três metros a contar da base superior e inferior, esta mais próxima ao solo. As redes foram vistoriadas a cada 15 minutos, com exposição total de seis horas, iniciando às 18h e sendo retiradas à meia-noite.

Procedimentos laboratoriais

Os morcegos foram coletados vivos, exceto fêmeas grávidas e lactantes, acondicionados em sacos de pano, numerados e levados ao Laboratório de Zoologia do Instituto Federal de Educação do Piauí (IFPI), onde foram eutanasiados, aplicando-se sobredose de tiopental sódico a 1%, diluído em 20 ml de água destilada na dose de 120 mg/kg. Em seguida os animais foram pesados em uma balança digital e mensurados com o auxílio de paquímetros (digital e manual) para obtenção da morfometria. Posteriormente, fez-se a identificação das espécies por meio da análise da sua morfologia. As técnicas de campo para análise morfológica e identificação foram aplicadas segundo as chaves de identificação de De Pacheco (2005) e Reis *et al.* (2017), com o auxílio de um especialista.

Após a eutanásia foi realizada uma inspeção visual à procura de helmintos ou de qualquer anormalidade sugestiva de

parasitismo, na superfície dos órgãos, que foram separados individualmente em placas de Petri contendo solução salina 0,9% de NaCl e examinados em microscópio estereoscópico. Os helmintos encontrados foram coletados e fixados em álcool 70% aquecido, segundo protocolo de Amato *et al.* (1991), e armazenados em microtubos de acordo com uma classificação prévia (Nematoda, Cestoda e Trematoda), para posterior identificação morfológica e morfométrica mais específica, além da contagem dos espécimes segundo a sexagem e o estágio de desenvolvimento – larva ou adulto.

Os helmintos encontrados foram conservados em solução de álcool 70% a temperatura ambiente, em microtubos identificados. Todos foram clarificados em solução de lactofenol de Amann, Os Cestoides passaram 24 horas imersos nessa solução, enquanto os nematoides e trematoides foram hidratados em água destilada por 3 horas, antes da montagem da lâmina. Nesse prisma, os helmintos foram observados utilizando-se microscópio fotônico com aumento 40x e 100x e fotografados para registro e identificação com câmera de 13 mp.

Os helmintos foram identificados a partir de chaves dicitômicas de Yamaguti (1961), Travassos *et al.* (1969), Vicente *et al.* (1997), Anderson *et al.* (2009) e Santos e Gibson (2015), além de artigos com descrições específicas de gêneros e espécies. Todas as análises

helmintológicas foram realizadas no Laboratório de Zoologia e Biologia Parasitária (ZOOBP) da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Campus Poeta Torquato Neto. Os espécimes de helmintos do presente estudo se encontram na Coleção Helmintológica deste laboratório, com os seus respectivos tombos: CHZOOBP39 ao CHZOOBP53.

Análises de dados

Para as definições de prevalência (P%), intensidade da infecção (IM) e abundância (AM) dos parasitos, seguimos Bush *et al.* (1997). Já a carga parasitária foi calculada a partir da contagem manual de cada espécime de helminto, sendo classificada de acordo com Julca *et al.* (2014), que estipula a quantidade de

helmintos encontrados nos animais com os seguintes valores: mínima (1-100), moderada (100-500) e abundante (acima de 500).

Resultados e discussões

Dos 92 espécimes de morcegos capturados, foram identificados 19 espécies diferentes, distribuídas em quatro famílias da subordem Microchirophera sendo elas: Phyllostomidae (61), Molossidae (16), Vespertilionidae (10) e Emballonuridae (5). Com relação ao sexo dos espécimes examinados, 65 correspondem ao sexo masculino e 27 ao sexo feminino. No tocante à área do estudo, foram detectados 61 espécimes na área 1, 24 na área 2, e 7 na área 3 (Tabela 1).

Tabela 1 – Morcegos coletados segundo a família, subfamília, espécie e sexo na zona rural de Timon-MA

Família / Subfamília	Espécie	N	N♂	N♀
Emballonuridae Gervais, 1856				
Emballonurinae Gervais, 1856	<i>Saccopteryx bilineata</i> Temminck, 1838	2		2
	<i>Saccopteryx leptura</i> Schreber, 1774	3		3
Molossidae Gervais, 1856				
Molossinae Gervais, 1856	<i>Molossops temminckii</i> Burmeister, 1854	1	1	
Mormoopidae Saussure, 1860	<i>Pteronotus gymnonotus</i> Wagner, 1843	1	1	
	<i>Pteronotus personatus</i> Wagner, 1843	4	4	
	<i>Pteronotus rubiginosus</i> Wagner, 1843	10	9	1
Phyllostomidae Gray, 1825				
Carollinae Miller, 1924	<i>Carollia perspicillata</i> Linnaeus, 1758	10	7	3

Glossophaginae Bonaparte, 1845	<i>Glossophaga soricina</i> Pallas, 1766	6	6	
Phyllostominae Gray, 1825	<i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843	10	8	2
Stenodermatinae Gervais, 1856	<i>Artibeus cinereus</i> Gervais, 1856	9	5	4
	<i>Artibeus obscurus</i> Schinz, 1821	1	1	
	<i>Artibeus planirostris</i> Spix, 1823	2	1	1
	<i>Platyrrhinus lineatus</i> Geoffroy Saint-Hilaire, 1810	4	2	2
	<i>Artibeus lituratus</i> Olfers, 1818	10	10	
	<i>Sturnira lilium</i> Geoffroy Saint-Hilaire, 1810	2		2
	<i>Sturnina tildae</i> De la Torre, 1959	3	1	2
	<i>Uroderma bilobatum</i> Peters, 1866	1		1
	<i>Uroderma magnirostrum</i> Davis, 1968	3	1	2
Vespertilionidae Gray, 1821				
Myotinae Tate, 1942	<i>Myotis</i> sp. Kaup, 1829	10	8	2
TOTAL		92	65	27

Fonte: A pesquisa (2022).

Legenda: N: Número de morcegos capturados; N ♂: Machos; N ♀: Fêmeas.

Ao analisar a frequência dos espécimes coletados, verificou-se que a família Phyllostomidae foi observada em 55,4% da amostra total, comprovando os dados publicados por Costa *et al.* (2021) e Olímpio *et al.* (2016), justificando-se por ser a família mais abundante na região neotropical, além de sua suscetibilidade ao método de captura utilizado no estudo (Marques *et al.*, 2013; Sampaio *et al.*, 2003; Portfors *et al.*, 2000).

Ao analisar a frequências dos espécimes coletadas, verificou-se que a família Phyllostomidae foi observada em 55,4% da amostra total. Na inspeção visual e análise microscópica à procura de helmintos ou de qualquer anormalidade

sugestiva de parasitismo, foram identificados parasitos em 17,4% (16/92) da amostra total dos espécimes de morcegos examinados, um parasita encontrado no intestino delgado da espécie *Glossophaga soricina*, um na vesícula do morcego *Molossops temminckii*, cinco parasitos identificados na vesícula e no intestino delgado do *Myotis* sp., dois no intestino delgado do *Phyllostomus discolor*, um no intestino delgado do *Pteronotus personatus* e seis parasitos identificados no intestino delgado da espécie *Pteronotus rubiginosus*, como mostra a Tabela 2. A espécie de morcego *Myotis* sp. apresentou as maiores taxas de diversidade

parasitária, estando infectada pelas duas espécies de nematoides encontradas, *Pterygodermatites* sp., com uma prevalência de 2,2%; *Histiostrongylus coronatus* (2,2%), e também pela espécie de trematoda *Anenterotrema* sp. (5,5%) (Tabela 2).

Tabela 2 – Relação de parasitos capturados em cada hospedeiro na zona rural de Timon-MA			
Hospedeiro	SI	Parasito	P%
<i>Glossophaga soricina</i>	Intestino delgado	<i>Vampirolepis</i> sp.	8,7%
<i>Molossops temminckii</i>	Vesícula	<i>Anenterotrema</i> sp.	5,4%
	Intestino delgado	<i>Pterygodermatites</i> cf. <i>hymanae</i>	2,2%
<i>Myotis</i> sp.	Intestino delgado	<i>Histiostrongylus coronatus</i>	2,2%
<i>Myotis</i> sp.	Vesícula	<i>Anenterotrema</i> sp.	5,4%
<i>Phyllostomus discolor</i>	Intestino delgado	<i>Histiostrongylus coronatus</i>	2,2%
<i>Pteronotus personatus</i>	Intestino delgado	<i>Vampirolepis</i> sp.	8,7%
<i>Pteronotus rubiginosus</i>	Intestino delgado	<i>Vampirolepis</i> sp.	8,7%

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Legenda: SI= Sítio de infecção; P% = Prevalência do parasito.

Pontua-se como novo sítio de infecção do trematoda *Anenterotrema eduardocaballeri*, coletado dentro da vesícula biliar de duas espécies de morcegos: *Myotis* sp. e *Molossops temminckii*. No presente trabalho, ao se realizar a inspeção física visual à procura de helmintos ou qualquer anormalidade sugestiva de parasitismo os morcegos parasitados, não foram encontradas lesões físicas e/ou inflamatórias na superfície dos órgãos, sendo que nenhuma análise histopatológica foi realizada na investigação.

Figura 4 – Espécies de morcegos encontrados na zona rural do município de Timon- MA



Fonte: Acervo do autor (2022).

Legenda: A) *G. soricina*; B) *Myotis* sp.; C) *P. discolor*; D) *M. temminckii*; E) *P. rubiginosus*; F) *P. personatus*.

Registraram-se 4 das 10 guildas tróficas reconhecidas para morcegos (Kalko *et al.*, 1996), sendo os frugívoros os mais abundantes, representando 45% de todas os animais capturados (Gráfico 1).

Quanto à riqueza de espécies, de acordo com seus respectivos hábitos alimentares, verificamos que os insetívoros foram os mais representados, correspondendo a 45%, seguidos dos frugívoros (38%), onívoros (11%) e, por fim, os nectarívoros (6%) (Gráfico 1). Estudos realizados no Maranhão apresentam dados nos quais os frugívoros são os mais representativos (Campos *et al.*, 2021), fato este que se justifica pelos achados neste trabalho. Portanto o padrão pode ser considerado normal para a região neotropical (Kalko *et al.*, 1996).

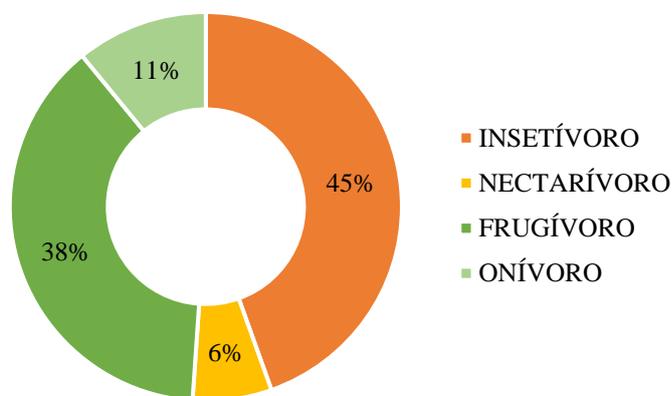
Dentre os morcegos parasitados, 81% são insetívoros, 13% onívoros e 6% nectarvoros (Gráfico 2). A presença de parasitos de ciclo heteroxeno explica o *ranking*, justificando uma dieta com hospedeiros intermediários de muitos endoparasitos-insetos, mas também a transmissão por ectoparasitismo (Mikich, 2002; Martins *et al.*, 2014; Anderson, 2000; Bain *et al.*, 2002).

Hospedeiro	N	Fr%	Guilda trófica
<i>Glossophaga soricina</i>	1	6,25%	Nectarívoro
<i>Molossops temminckii</i>	1	6,25%	Insetívoro
<i>Myotis sp.</i>	5	31,25%	Insetívoro
<i>Phyllostomus discolor</i>	2	12,5%	Onívoro
<i>Pteronotus personatus</i>	4	25%	Insetívoro
<i>Pteronotus rubiginosus</i>	3	18,75%	Insetívoro
Total	16	100%	

Fonte: A pesquisa (2022).

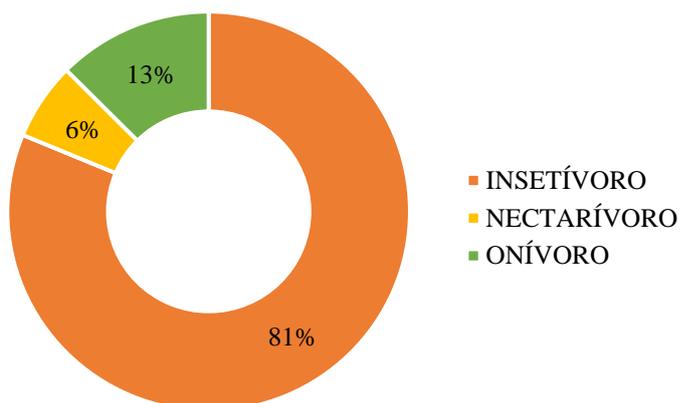
Legenda: N = Número de morcegos parasitados; Fr% = Frequência relativa.

Gráfico 1 – Guildas tróficas de todos os morcegos coletados na zona rural de Timon-MA



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Gráfico 2 - Guildas tróficas de todos os morcegos coletados que estavam infectados na zona rural de Timon-MA



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Tratando-se de parasitismo, uma das principais justificativas relaciona-se à guilda trófica, hábitat, convivência em grupo e forrageamento (Da Costa

Pinheiro *et al.*, 2013; Corrêa *et al.*, 2013). Os morcegos onívoros, por sua dieta diversificada, e os insetívoros são mais propícios à infecção (Cardia, 2012; Lima *et al.*, 2001), enquanto os frugívoros são menos propícios, além de terem metabolismo acelerado e rápida digestão, devido à ingestão de alguns vegetais que podem apresentar propriedades anti-helmínticas (Fabián *et al.*, 2008; Bredt *et al.*, 2012; Carvalho *et al.*, 2012).

No presente estudo, todos os hospedeiros parasitados, com exceção de *G. soricina* e *P. discolor*, são insetívoros. Reis *et al.* (2017) afirmam que a dieta de *G. soricina* e *P. discolor* é sazonal, dependendo da disponibilidade de alimentos, assim possuem hábito onívoro. Com relação à carga parasitária dos indivíduos analisados, classificada de acordo com Julca *et al.* (2014), foi mínima para todos as espécies de helmintos aqui registradas, ponto que pode ser justificado pelo fato de morcegos urbanos tenderem a apresentar um maior índice parasitário, diferente de áreas com baixo distúrbio ambiental, sob pouca influência do homem (Lindenfors *et al.*, 2007).

Abaixo demonstramos os tipos de parasitos encontrados e seus respectivos hospedeiros.

FILO PLATYHELMINTHES, CLASSE TREMATODA, SUBCLASSE DIGENEA, FAMÍLIA ANENTEROTREMATIDAE

Anenterotrema sp. Caballero, 1964

Hospedeiro (n): *Molossops temminckii* (1); *Myotis* sp. (4).

Sítio de infecção: vesícula biliar.

Quantidade de espécimes encontrados: 6

Intensidade da infecção (IM): 1,2

Prevalência: 5,4%

Abundância (AM): 0,065

Carga parasitária: mínima.

Figura 5 – *Anenterotrema* sp. (Trematoda: Anenterotrematidae).



Fonte: Acervo da pesquisa (2022).

Legenda: Vista ventral do parasito com ventosas oral e ventral (setas).

O gênero *Anenterotrema* é um tipo de dicrocelídeo que foi encontrado parasitando morcegos no Brasil, Costa Rica, Cuba e Colômbia, sendo eles das famílias Molossidae, Mormoopidae, Phyllostomidae e Vespertilionidae (Lunaschi; Drago, 2011; Santos; Gibson, 2015; De Mello, 2017). No Brasil, a espécie foi registrada nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Pernambuco e Pará (Lunaschi; Drago, 2011; De Albuquerque *et al.*, 2016; De Mello,

2017). Nosso trabalho amplia a ocorrência geográfica do parasito para o Maranhão, ressaltando o sítio de infecção, no qual encontramos os espécimes. A maioria dos outros dicrocelídeos, mais 400 espécies, normalmente parasitam a vesícula biliar e os ductos biliares de seus hospedeiros, enquanto *Anenterotrema* spp. são parasitos intestinais (Gibson; Santos 2008; Lunaschi; Drago, 2011; Tkach *et al.* 2018) os quais têm ciclos de vida terrestres, incorporando moluscos e artrópodes como hospedeiros intermediários.

Estudos realizados no Pará registraram uma espécie *Metadelphis lenti* (Santos *et al.*, 1998), relativamente diferente em morfologia, parasitando *Myotis nigricans* (Schinz) (Mammalia: Vespertilionidae) e *Hsunycteris thomasi* (J. A. Allen) (Mammalia: Phyllostomidae). Essa espécie de trematoda teve como sítio de infecção a vesícula de seus hospedeiros (Fernandes *et al.*, 2019). Pesquisas mais aprofundadas devem ser realizados para a identificação da espécie.

FILO NEMATODA, ORDEM RHABDITIDA, FAMÍLIA MOLINEIDAE
Histiostrongylus coronatus Molin, 1861

Hospedeiro (n): *Phyllostomus discolor* (2).

Sítio de infecção: intestino delgado.

Quantidade de espécimes encontrados: duas fêmeas e um macho.

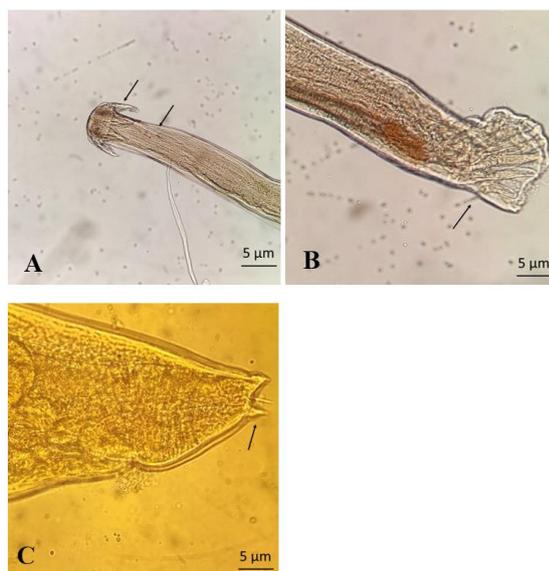
Intensidade da infecção (IM): 1,5

Prevalência: 2,2%

Abundância (AM): 0,032

Carga parasitária: mínima.

Figura 6 – *Histiostrongylus coronatus* (Nematoda: Molineidae).



Fonte: Acervo da pesquisa (2022).

Legenda: **A:** Região anterior do macho mostrando dilatação cefálica com acúleos e poro excretor (seta); **B:** Região posterior do macho mostrando bolsa copulatória (seta); **C:** Região posterior da fêmea mostrando o ânus (seta).

A espécie já foi registrada no Brasil, Colômbia e Venezuela (Travassos, 1921; Diaz-Ungria, 1978; Vicente *et al.*, 1997; Cuartas-Calle; Muñoz-Arango, 1999). No presente estudo, esse parasito foi encontrado em *P. discolor*, assim como em descrição realizada por Costa *et al.* (2021), no estado do Piauí; Travassos (1921), no estado do Mato Grosso, e De Mello (2017), em Minas Gerais, havendo ainda o registro mencionado pela sinonímia *Parahistiostrongylus octacanthus*, no

estado do Pará, em *Phyllostomus hastatus* (De Albuquerque *et al.*, 2016).

**FILO NEMATODA, ORDEM
SPIRURIDA, FAMÍLIA
RICTULARIIDAE**

Pterygodermatites (Paucipectines) sp.
Jiménez e Patterson, 2012

Hospedeiro (n): *Myotis sp.* (2).

Sítio de infecção: intestino delgado.

Quantidade de espécimes encontrados: duas fêmeas.

Intensidade da infecção (IM): 1,0

Prevalência: 2,2%

Abundância (AM): 0,021

Carga parasitária: mínima.

**FILO PLATYHELMINTHES, CLASSE
CERCOMEROMORPHASE,
CUBCLASSE CESTODARIA FAMÍLIA
HYMENOLEPIDIDAE**

Vampirolepis sp. Spasskij, 1954

Hospedeiro (n): *Pteronotus personatus* (3),
Pteronotus rubiginosus (3) e *Glossophaga
soricina*.(1).

Sítio de infecção: intestino delgado.

Quantidade de espécimes encontrados: 15

Intensidade da infecção (IM): 2,14

Prevalência: 8,7%

Abundância (AM): 0,163

Carga parasitária: mínima.

Figura 7 – *Pterygodermatites (Paucipectines) sp.* (Nematoda: Rictulariidae)



Fonte: Acervo da pesquisa (2022).

Legenda: **A:** Região anterior da fêmea dotada de projeções cuticulares pectiniformes, dispostas em duas fileiras (seta); **B:** Projeções cuticulares pectiniformes em visão frontal (seta); **C:** Região posterior da fêmea com presença de ovos (seta); **D:** Região anterior da fêmea.

O gênero *Pterygodermatites* parasita diferentes grupos de mamíferos, tais como morcegos, tatus, marsupiais e roedores (Torres *et al.*, 2007; Cardia *et al.*, 2015). São nematoides com o ciclo de vida heteroxeno, no qual geralmente infectam o intestino delgado de seus

hospedeiros e eliminam seus ovos nas fezes. Sua forma larval manifesta-se em seus hospedeiros intermediários, os insetos. Os mamíferos infectam-se ao ingerir esses artrópodes, nos quais a forma larval dos parasitos atinge o quarto estágio e alcança a forma adulta (Luong; Hudson, 2012).

Não encontramos espécimes machos para a espécie *Pterygodermatites*, o que pode ser explicado pelo fato de os machos apresentarem ciclo de vida curto. Logo após a cópula, eles morrem e são eliminados no lúmen intestinal (Quentin, 1969). Dessa forma, a identificação da espécie foi baseada apenas em fêmeas, tal como nas descrições realizadas por Torres *et al.* (2007).

O nematoide supracitado foi coletado em *Myotis sp.*, e já foi descrito em morcegos do mesmo gênero (Simões, 2016; 2022).

Figura 8 – *Vampirolepis* sp. (Cestoda: Hymenolepididae)



Fonte: Acervo da pesquisa (2022).

Legenda: A: Escólex armado e ventosas (seta); B: Espinhos presentes no escólex (seta); C: Proglotes grávidas com ovos (seta).

O gênero *Vampirolepis* é parasito, principalmente, de morcegos, apesar de haver registros em roedores, insetívoros e aviários (Spassky, 1954; Schmidt, 1986; Sawada *et al.*, 1992, 1996; Vaucher, 1992; Sawada, 1997). Como principais características de atribuição ao gênero há a presença de um escólex armado e o fato de ter os quirópteros como hospedeiros definitivos (Spassky, 1954; Sawada, 1997).

No Brasil, já foram registradas três espécies parasitando morcegos molossídeos (Santos; Gibson, 2015): *Vampirolepis elongata* (Rêgo, 1962), *Vampirolepis christensoni* (Macy, 1931) e *Vampirolepis decipiens* (Diesing, 1850). Não foi possível a identificação do

espécime em nível de espécie, devido à má condição corporal dos helmintos. A falta de dados sobre sua biogeografia, ciclo de vida e especificidade do hospedeiro acarreta dificuldade nos estudos desses cestóides, mesmo que haja um grande número de espécies himenolepidídeos descritas em quirópteros.

Conclusão

O estado do Maranhão detém uma grande diversidade de quirópteros existentes no Brasil, entretanto o estudo demonstrou que essa variedade não se reflete na riqueza parasitária. A alta mobilidade e migração, além da ampla distribuição de hospedeiros quirópteros podem ser fatores determinantes das distribuições geográficas de seus vermes parasitos. Ademais, a infecção por meio desses vermes está intimamente ligada aos hábitos e à alimentação de seus hospedeiros. Estudos mais aprofundados devem, portanto, ser realizados para a avaliação da influência dos helmintos nos morcegos, principalmente no sistema imunológico desses animais.

Este é o primeiro estudo da fauna parasitária de morcegos no estado do Maranhão, em que também se ampliou o sítio de infecção do trematoda *Anenterotrema* sp., encontrado na vesícula biliar dos morcegos, órgão ainda não relatado em outra bibliografia.

Referências

- ALLESINA, S.; TANG, S. Stability criteria for complex ecosystems. **Nature**, v. 483, n. 7388, p. 205-8, 2012.
- AMATO, J. F. R.; BOEGER, W. A.; AMATO, S. B. Protocolos para laboratório coleta e processamento de parasitos do pescado. **Seropédica**: Imprensa Universitária; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, p. 81, 1991.
- ANDERSON, R. C.; CHABAUD, A. G.; WILLMOTT, S. Keys to the nematode parasites of vertebrates: archival volume. **Cabi**, 2009.
- ANDERSON, R. C. Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission. **Cabi**, 2000.
- BAIN, O. *et al.* First account on the larval biology of a *Litomosoides* filaria, from a bat. **Parassitologia**, v. 44, n. 1-2, p. 89-92, 2002.
- BARBOSA, C. R. *et al.* Prevalence of rabies in bats captured in the city of Patos de Minas-MG, Brazil. **Archives of Veterinary Science**, v. 24, n. 4, p. 71-82, 2019.
- BERNARD, E.; AGUIAR, L. M. S; MACHADO, R. B. Discovering the Brazilian bat fauna: a task for two centuries. **Mammal Review**, v. 41, n. 1, p. 23-39, 2011.
- BERNARDI, I. P.; PASSOS, F. C. Estrutura de comunidade de morcego em relictos de floresta estacional decidual no Sul do Brasil. **Mastozoologia neotropical**, v. 19, n. 1, p. 9-20, 2012.
- BRANDÃO, D. *et al.* Spatial patterns in species richness and priority areas for conservation of anurans in the Cerrado region, Central Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v. 25, n. 1, p. 63-75, 2004.
- BREDT, A.; UIEDA, W.; PEDRO, W.A. Plantas e morcegos: na recuperação de áreas degradadas e na paisagem urbana. **Rede de sementes do Cerrado**, 2012.
- BUSH, A. O. *et al.* Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. **The Journal of parasitology**, p. 575-83, 1997.
- CARDIA D. F. F. **Helmintos de quirópteros da região Centro-Oeste do Estado de São Paulo**. 2012. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2012.
- CARDIA, D. F. F. *et al.* Pterygodermatites (*Paucipectines*) *andyraicola* n. sp. (Spirurida: Rictulariidae), an intestinal nematode of Neotropical Molossidae bats from Brazil. **Comparative Parasitology**, v. 82, n. 2, p. 296-300, 2015.
- CARVALHO, C. O. *et al.* The anthelmintic effect of plant extracts on *Haemonchus contortus* and *Strongyloides venezuelensis*. **Veterinary parasitology**, v. 183, n. 3-4, p. 260-8, 2012.
- CARVALHO, F.; FÁBIAN, M. E.; MENEGHETI, J. O. Ocupação de habitats em três estratos vegetacionais por *Sturnira lilium* (É. Geoffroy 1810) em remanescente de Mata Atlântica no sul do Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v. 17, n. 1A, p. 159-61, 2011.
- CAMPOS, B. A. T. P. *et al.* A quiropterofauna de ocorrência nos biomas cerrado e amazônia maranhenses, importância e conservação. In: BARROS, M. C. *et al.* **Morcegos do bioma cerrado e amazônia maranhense: conhecer para conservar**. Atena Editora, 2021. p. 41-50. E-book. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/morcegos-dos-biomas-cerrado-e-amazonia-maranhense-conhecer-para-conservar>. Acesso em: 15 jan. 2022.
- CIPRANDI, A.; HORN, F.; TERMIGNONI, C. Saliva de animais hematófagos: fonte de novos anticoagulantes. **Revista brasileira de hematologia e hemoterapia**, v. 25, p. 250-62, 2003.
- CORRÊA, M. M. O. *et al.* Quirópteros hospedeiros de zoonoses no Brasil. **Bol. Soc. Bras. Mastozool.**, v. 67, p. 23-38, 2013.

- CIRRANELLO, A. *et al.* Morphological diagnoses of higher-level phyllostomid taxa (Chiroptera: Phyllostomidae). **Acta Chiropterologica**, v. 18, n. 1, p. 39-71, 2016.
- COSTA, M. A. T. *et al.* Endoparasitos de morcegos da Floresta Nacional de Palmares (FLONA), Altos- Piauí, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, 2021
- CUARTAS-CALLE, C.; ARANGO, J. M. Nemátodos en la cavidad abdominal y el tracto digestivo de algunos murciélagos colombianos. **Caldasias**, v. 21, n. 1, p. 10-25, 1999.
- DA COSTA PINHEIRO, M. *et al.* Levantamento de enteroparasitos em morcegos através de técnica de centrífugo flutuação (Mammalia: Chiroptera) em área de Floresta Tropical. **Neotropical Helminthology**, v. 7, n. 1, p. 143-7, 2013.
- DE ALBUQUERQUE, A. C. A. *et al.* Helminth fauna of chiropterans in Amazonia: biological interactions between parasite and host. **Parasitology research**, v. 115, n. 8, p. 3229-37, 2016.
- DE ALMEIDA, M. F. *et al.* Fauna de morcegos (Mammalia, Chiroptera) e a ocorrência de vírus da raiva na cidade de São Paulo, Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 22, n. 1, p. 89-100, 2015.
- DE MELLO, É. M. de. **Interações taxonômicas entre parasitos e morcegos de alguns municípios do estado de Minas Gerais**. 2017. Tese (Doutorado em Parasitologia) – Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.
- DE SOUZA PIRES, D. P.; FABIÁN, M. E. Diversidade, riqueza e estratificação vertical de espécies de morcegos em um remanescente de Mata Atlântica no Sul do Brasil. **Biotemas**, v. 26, n. 4, p. 121-31, 2013.
- DIAZ-UNGRÍA, C. Helminthos parasitos de vertebrados en el Estado Zulia. Algunas especies nuevas para Venezuela. **Kasmera**, v. 6, n. 1/4, p. 207-33, 1978.
- DOS REIS, N. R. *et al.* (ed.). **Morcegos do Brasil**. Londrina: Univesidade Estadual de Londrina. 2007.
- ESBÉRARD, C. E. L. Diversidade de morcegos em área de Mata Atlântica regenerada no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 5, n. 2, 2003.
- FABIÁN, M. E.; RUI, A. M.; WAECHTER, J. L. Plantas utilizadas como alimentos por morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae), no Brasil. *In*: REIS, N. R. *et al.* **Ecologia de Morcegos**. Londrina: Technical Books, 2008. p. 51-70.
- FENTON, M. B.; SIMMONS, N.B. **A world of science and mystery bats**. 2014.
- FERNANDES, T. F. *et al.* A new species of *Metadelphis* Travassos, 1944 (Digenea: Dicrocoeliidae) from the gall-bladder of *Molossus molossus* (Pallas)(Chiroptera: Molossidae) in the Brazilian eastern Amazon. **Systematic Parasitology**, v. 96, n. 7, p. 617-24, 2019.
- FRANK, R. *et al.* Macroparasites of Microchiroptera: bat ectoparasites of Central and South America. **Bats (Chiroptera) as vectors of diseases and parasites**, p. 87-130, 2014.
- GARBINO, G. S. T. *et al.* **Updated checklist of Brazilian bats: versão 2020**. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil-CLMB. Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (SBEQ), 2020.
- GIBSON, D. I.; SANTOS, C. P. Família Anenterotrematidae Yamaguti, 1958. *In*: BRAY R. A.; GIBSON, D. I.; JONES, A. (ed.). **Chaves para o Trematoda**. Wallingford: CAB International e o Museu de História Natural, 2008. v. 3. p. 233-260.
- GÓMEZ, A.; NICHOLS, E. Neglected wild life: parasitic biodiversity as a conservation target. **International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife**, v. 2, p. 222-7, 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Biomass e sistema costeiro-marinho do Brasil**: compatível com a escala 1:250 000. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo 2017**. Brasília: IBGE, 2017. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 jan. 2022.

- JENKINS, C. N. *et al.* Patterns of vertebrate diversity and protection in Brazil. **PloS one**, v. 10, n. 12, p. e0145064, 2015.
- JEPHCOTT, T. G. *et al.* Host–parasite interactions in food webs: diversity, stability, and coevolution. **Food Webs**, v. 6, p. 1-8, 2016.
- JULCA, R. R. *et al.* Descripción anatomopatológica de lesiones por helmintos gastrointestinales en tortugas motelo (*Chelonoidis denticulata*). **Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú**, v. 25, n. 1, p. 37-50, 2014.
- KALKO, E. K. V. *et al.* Organization, diversity, and long-term dynamics of a Neotropical bat community. In: CODY, M. L.; SMALLWOOD, J. A. (ed.). **Long-term studies of vertebrate communities**. San Diego: Academic Press, p. 503-53, 1996.
- KUNZ, T. H.; RICHARDS, G. R.; TIDEMANN, C. R. Capturing small volant mammals, In: WILSON, D. E. *et al.* (ed.). **Measuring and monitoring biological diversity**. Washington: Smithsonian Institution Press, p.157-164, 1996.
- LIMA, P. M. *et al.* Fauna parasitária de morcegos na área urbana de Pelotas, RS. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 13., 2001, Porto Alegre. **Livro de resumos**. Porto Alegre: UFRGS, 2001.
- LINDENFORS, P. *et al.* Parasite species richness in carnivores: effects of host body mass, latitude, geographical range and population density. **Global Ecology and Biogeography**, v. 16, n. 4, p. 496-509, 2007.
- LORD, J. S.; BROOKS, D. R. Bat endoparasites: A UK perspective. In: **Bats (Chiroptera) as vectors of diseases and parasites**. Berlin: Springer; Heidelberg, 2014. p. 63-86.
- LUONG, L.T.; HUDSON, P. J. Complex life cycle of *Pterygodermatites peromysci*, a trophically transmitted parasite of the white-footed mouse (*Peromyscus leucopus*). **Parasitology Research**, v. 110, n. 1, p. 483-7, 2012.
- LUNASCHI, L. I.; DRAGO, F. B. A revision of *Anenterotrema* Stunkard, 1938 (Digenea: Anenterotrematidae) and a key to its species. **Zootaxa**, v. 2775, n. 1, p. 50-64, 2011.
- MARQUES, J. T. *et al.* Optimizing sampling design to deal with mist-net avoidance in Amazonian birds and bats. **PLoS ONE** 8. v. 8, n. 9, e74505, 2013.
- MARTINS, M. P. V.; TORRES, J. M.; ANJOS, E. A. C. Dieta de morcegos filostomídeos (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) em fragmento urbano do Instituto São Vicente, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 54, p. 299-305, 2014.
- MIKICH, S. B. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta Estacionai Semidecidual do sul do Brasil. **Revista brasileira de Zoologia**, v. 19, p. 239-49, 2002.
- MUNIZ, F. H. **A vegetação de transição entre a Amazônia e o Nordeste**: diversidade e estrutura. Série Agroecologia-UEMA, 2006.
- OLÍMPIO, A. P. M. *et al.* Quiropterofauna do cerrado leste maranhense, Brasil, com ocorrência de novos registros. **Biota Neotropica**, v. 16, n. 3, 2016.
- PACHECO, S. M. Técnicas de campo empregadas no estudo de quirópteros. **Cadernos La Salle**, v. 1, n. 1, p. 193-205, 2005.
- PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P.; REIS, N. R.; NOGUEIRA, M. R.; FILHO, H. O. Ordem Chiroptera. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: EDIFURB, p.153-230, 2006.
- PORTFORS, C. V. *et al.* Bats from Fazenda Intervaes, southeastern Brazil: species account and comparison between different sampling methods. **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 17, n. 2, p. 533-8, 2000.
- QUENTIN, J. C. Essai de classification des nématodes rictulaires. **Éditions du Muséum**, 1969.

- REIS, N. R. *et al.* **História Natural dos Morcegos Brasileiros**: Chave de identificação de espécies. Rio de Janeiro: Technical Books Ed., 2017.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (ed.) **Cerrado**: Ecologia e Flora. Planaltina – DF: EMBRAPA. 2008. v. 1.
- ROBERTS, L. S.; JANOVY JR., J. **Foundations of Parasitology**. 8. ed. New York: Mc. Grao-Hill, 2009.
- ROMARIZ, D. A. **Aspectos da Vegetação Brasileira**. 2. ed. São Paulo: Editora São Paulo, 1996.
- SAMPAIO, E. M. *et al.* A biodiversity assessment of bats (Chiroptera) in a tropical lowland rainforest of Central Amazonia, including methodological and conservation considerations. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 38, n. 1, p.17-31, 2003.
- SANTOS, C. L. *et al.* Apharyngotrema lenti n. sp., a new anenterotrematid trematode from the gall-bladder of some Amazonian bats, with comments on Anenterotrema Stunkard, 1938 and Apharyngotrema Marshall & Miller, 1979. **Systematic Parasitology**, v. 41, n. 2, p. 149-56, 1998.
- SANTOS, C. P.; GIBSON, D. I. Checklist of the helminth parasites of South American bats. **Zootaxa**, 2015.
- SAWADA, I. **A world checklist of cestode species from Chiroptera**. Nara City, Japan: Published by the Author, 1997. v. 65.
- SAWADA, I. Helminth fauna of shrews at the base of Mr. Hakusan in Ishikawa Prefecture, Japan. **Bull. Nara Sangyo Univ.**, v. 8, p. 153-64, 1992.
- SAWADA, I.; HARADA, M. Cestode parasites of some Taiwanese shrews. **Zoological Science**, v. 6, n. 2, p. p. 377-85, 1989.
- SCHMIDT, G. D. *et al.* **CRC handbook of tapeworm identification**. CRC Press, Inc., 1986.
- SIMÕES, M. B.; PINTO, H. A.; MOREIRA, N. I. B. An annotated checklist of the genus Pterygodermatites Wedl, 1861 (Nematoda: Rictulariidae), with notes on hosts and geographical distribution. **Systematic Parasitology**, v. 99, n. 2, p. 253-83, 2022.
- SIMÕES, M. B.; VITÓRIA, E. S. **Pterygodermatites (Nematoda: Rictulariidae)**: revisão de literatura e identificação de espécies em quirópteros da mata atlântica, sudeste brasileiro. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas) Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2016.
- SPASSKY, A. A. Classification of hymenolepidids of mammals. **Trudy Gel'mintologicheskoy Laboratorii**, v. 7, p. 120-34, 1954.
- STELLA, A. **Plano de prevenção e controle do desmatamento e queimadas do Maranhão**. São Luís: SEMA, 2011.
- TKACH, V. V. *et al.* Convolved history and confusing morphology: molecular phylogenetic analysis of dicrocoeliids reveals true systematic position of the Anenterotrematidae Yamaguti, 1958 (Platyhelminthes, Digenea). **Parasitology international**, v. 67, n. 4, p. 501- 8, 2018.
- TORRES, E. L.; MALDONADO JR. A.; LANFREDI, R. M. Pterygodermatites (Paucipectines) jägerskiöldi (Nematoda: Rictulariidae) from Gracilinanus agilis and G. microtarsus (Marsupialia: Didelphidae) in Brazilian pantanal and Atlantic forest by light and scanning electron microscopy. **Journal of Parasitology**, v. 93, n. 2, p. 274-9, 2007.
- TORRES, J. M. **Biomonitoramento de uma grande congregação de morcegos no Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco**. 2016. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 2016.
- TRAVASSOS, L. Contribuições para o conhecimento da fauna helmintológica brasileira. XIII: ensaio monográfico da família Trichostrongylidae LEIPER, 1909. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 13, n. 1, p. 5-135, 1921.

TRAVASSOS, L.; FREITAS, J. F. T.; KOHN A. Trematódeos do Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 67, p.1-886, 1969.

VAUCHER, C. Revision of the genus *Vampirolepis* Spasskij, 1954 (Cestoda: Hymenolepididae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 87, p. 299-304, 1992.

VICENTE, J. J. *et al.* Nematóides do Brasil, Parte V, Nematóides de mamíferos. **Revista Brasileira de Zoologia**, 1997.

YAMAGUTI, S. **Systema Helminthum**. The nematodes of vertebrates. New York: Interscience Pub. Inc., 1961.

4. LEVANTAMENTO DA CHIROPTEROFAUNA EM UMA ÁREA URBANA NO NORDESTE DO BRASIL

Benjamim Michael Rêgo Santos; Sarah de Moura Pires; Pedro Augusto Ferreira de Mesquita; Michael Anderson Teneu Costa; Dielle Caroline Leite Alves; Clara Vanessa Azevedo Oliveira; Marcelo Cardoso da Silva Ventura; Simone Mousinho Freire

Introdução

Os morcegos pertencentes à ordem Chiroptera estão em segundo lugar em número de espécies, com mais de 1.400 viventes, correspondendo a 25% de toda a mastofauna conhecida mundialmente (Zachos, 2020). O território brasileiro abrange uma lista de avaliação incluindo nove famílias, 68 gêneros e 181 espécies (SBEQ, 2019; Simmons; Cirranello, 2020). Estudos sobre o conhecimento da ocorrência, distribuição e biologia de morcegos brasileiros ainda são ínfimos, sendo que menos de 10% do território brasileiro podem ser considerados minimamente amostrados para a ordem Chiroptera (Bernard; Aguiar; Machado, 2011).

Nesses territórios, os registros mais recentes indicam, para o estado do Piauí, a existência de 55 espécies conhecidas de morcegos pertencentes a nove famílias, que se encontram nos biomas caatinga e cerrado (Reis *et al.*, 2007; Gregorin; Carmignotto; Percequillo, 2008; Tavares; Gregorin; Peracchi, 2008; Peracchi *et al.*, 2011).

Por outro lado, ainda é escassa a publicação de estudos relacionados a esses animais nos biomas da caatinga e do cerrado (Willig, 1983; Oliveira; Gonçalves; Bonvicino, 2004), sendo que apenas 7% da caatinga e 6% do cerrado podem ser considerados inventariados para morcegos (Bernard; Aguiar; Machado, 2011). Esses dados evidenciam que, no Brasil, ainda há uma diversidade de morcegos inexplorada e que demanda ser descoberta

RESUMO

Estudos sobre conhecimento da ocorrência, distribuição e biologia de morcegos brasileiros ainda são escassos, sendo que menos de 10% do território brasileiro pode ser considerado minimamente amostrado para a ordem Chiroptera.

Morcegos dispõem de contribuições fundamentais na manutenção dos processos ecológicos de diversos ecossistemas. Devido a sua capacidade de voo e seu importante papel ecológico como dispersor de sementes, os morcegos representam exímios objetos de estudo para caracterização de habitats, incluindo sua qualidade. Atualmente existem 55 espécies pertencentes a nove famílias conhecidas de morcegos para o estado do Piauí.

A quantidade de estudos publicados relacionados a esses animais nos biomas caatinga e cerrado ainda é escassa. Assim, neste estudo, apresentamos um checklist das espécies de morcegos em uma região ecotonal caatinga/cerrado no Nordeste do Brasil. Ao todo foram coletados 70 morcegos, distribuídos em 12 espécies e 4 famílias. Morcegos frugívoros representaram 87.1% das capturas, seguidos pelos insetívoros (15,7%) e nectarívoros (5,7%).

A espécie que apresentou a maior frequência foi *Artibeus lituratus* com 47.1% (n = 33 indivíduos), encontrada nas duas áreas de estudo. Registramos, pela primeira vez para o estado do Piauí, a ocorrência de *Saccopteryx leptura* e *Saccopteryx canescens* e o primeiro registro em ambientes urbanos de *Lonchophylla dekeyseri*, uma espécie em perigo de extinção, fora de seu habitat de cavernas.

Palavras-chave: quirópteros; conservação; Teresina.

(Nogueira *et al.*, 2014), tendo em vista que os quirópteros dispõem de ambientes naturais, atuando como agentes polinizadores, dispersores de sementes e controladores de pragas (Menezes Jr *et al.*, 2021). Além disso, por apresentarem hábitos alimentares diversos, são considerados exímios modelos de pesquisa em biodiversidade (Reis *et al.*, 2007). Ademais, a sensibilidade desse grupo às perturbações ambientais os torna excelentes objetos de estudo para caracterização e análise da qualidade de habitats (Colas-Rosas, 2009).

Assim, a importância de estudos das comunidades locais se justifica devido à potencialidade de espécies de morcegos frugívoros e nectarívoros, que atuam como dispersores de sementes e polinizadores, o que é fundamental na recuperação e manutenção de áreas urbanas e degradadas (Bredt; Uieda; Pedro, 2012). Os morcegos insetívoros, por sua vez, são responsáveis por parte do controle das populações de insetos (Rodríguez-San Pedro *et al.*, 2020). Essa diversidade nas cadeias tróficas dos morcegos está fortemente relacionada à sua elevada riqueza em espécies (Fleming; Hooper; Wilson, 1972; Fenton *et al.*, 1992; Findley, 1993; Kalko; Herre; Handley, 1996; Sazima; Buzato; Sazima, 1999; Reis; Lima; Peracchi, 2002; Munin; Fischer; Goncalves, 2012).

contribuições fundamentais na manutenção dos processos ecológicos .

Do ponto de vista epidemiológico, os morcegos são potenciais reservatórios de vírus causadores de doenças zoonóticas (Nieto-Rabiela *et al.*, 2019). Um exemplo é o vírus da raiva, que representa um desafio para as autoridades sanitárias, principalmente pelos registros de contaminações de morcegos urbanos não hematófagos (Silva *et al.*, 1999; Cunha *et al.*, 2005; Silva, 2021). Um estudo realizado em ambiente urbano confirmou que espécies de quirópteros frugívoras e insetívoras albergavam o vírus rábico, sendo que, em todos os testes realizados, 33.7% das contaminações eram mais frequentes em *Artibeus lituratus* Olfers, 1818 (Cunha *et al.*, 2006).

Diante do exposto o objetivo deste estudo foi realizar o levantamento da chiropterofauna que frequenta ambientes antropizados ou perturbados em Teresina-PI, verificando sua frequência e abundância na região.

Métodos e procedimentos

Áreas de estudo

O estudo foi realizado em duas áreas do município de Teresina, capital do Piauí, que apresenta clima do tipo tropical subúmido quente, com chuvas iniciando a partir da metade do mês de dezembro e prolongando-se até o mês de maio, sendo mais chuvosos os meses entre fevereiro e abril. O período seco abrange os meses de junho a novembro (Silva *et al.*, 2015). A capital apresenta precipitações médias de 1.349 mm, com temperaturas anuais médias variando entre mínima de 21° C e máxima de 39° C (INMET, 2019).

A vegetação caracteriza-se por mata secundária, com espécies vegetais exóticas em uma faixa de contato das formações vegetais dos tipos floresta subcaducifólia com vegetação mista, detendo características de cerrado e caatinga. Na posição de contato entre esses biomas, denota-se um ambiente antropizado e perturbado com espécimes invasores (Rodrigues, 2007).

A área “A” se localiza no Campus Poeta Torquato Neto, da Universidade

Estadual do Piauí – UESPI (5°04'38.7"S 42°49'40.0"W), com área total de 126.491m², sendo 15.272,97m² de área construída e 29.945,45m² de área pavimentada, caracterizando-se como área fortemente antropizada. Localiza-se a 300 metros do rio Parnaíba, sendo a fitofisionomia caracterizada por vegetação totalmente perturbada, com indivíduos nativos e exóticos. No entorno encontram-se estruturas urbanas que promovem perturbações sonoras, luminosas e dinâmicas de atividades de manutenção técnica, com grande trânsito de pessoas e veículos. A área “B” se localiza no sítio Santa Bárbara, uma propriedade privada situada a 8,5 quilômetros do centro de Teresina (5°07'52.6"S 42°45'20.3"W), com área total de 13.700m², com 370m² de área construída, apresentando menor grau de alteração do ambiente. Do mesmo modo, a área “B” se localiza a 300 metros do rio Poty (Figura 1).

Figura 1 – Localização da cidade de Teresina, Piauí (à esquerda). Localização, via satélite, das áreas de estudos **A** (UESPI) e **B** (Sítio Santa Bárbara) em verde (à direita).



Fonte: Google Imagens. Google Earth (2019).

Coletas

Foram realizadas coletas no período de maio a agosto de 2019. Conforme o método de Kunz e Kurta (1988), os morcegos foram capturados usando-se redes de neblina (9×3 m, 20 mm) armadas a aproximadamente 0,5 m acima do solo em áreas livres, à procura de possíveis rotas de voo próximo a áreas compostas de vegetação frutífera e

em frente a construções abandonadas que serviam de abrigos (Figura 2). As redes foram abertas após o pôr do sol e fechadas seis horas depois, totalizando 6 horas de amostragem por noite, com vistoria em intervalos de 20 minutos, para evitar que os animais se machucassem ou as danificassem.

Figura 2 – Imagens da fitofisionomia das áreas de estudo de Teresina-PI



Fonte: Oliveira (2019).

Legendas: **A)** construção abandonada envolta de vegetação secundária no sítio Santa Bárbara; **B)** Campus Poeta Torquato Neto – UESPI.

Os morcegos foram manipulados com luvas de couro para evitar mordidas e arranhões, sendo superficialmente identificados em campo (Vizotto; Taddei, 1973; Simmons; Voss, 1998; Reis *et al.*, 2007). Em seguida foram fotografados com câmera Canon EOS Rebel T6 (lente EFS 18-55 mm/Macro 0.25m/0.8ft), acondicionados em sacos de pano individuais, enumerados e posteriormente manipulados em laboratório para identificação da espécie, sexo, comprimento, antebraço (precisão de 0,1 mm) e massa (precisão de 1 g). Indivíduos lactantes ou grávidas foram identificados por meio da visualização das mamas e apalpação do abdômen, sendo feita posteriormente a soltura, enquanto nos machos foram observados os testículos.

Os exemplares machos ou fêmeas não lactantes e não grávidas foram eutanasiados para confirmação taxonômica, usando-se sobredose de tiopental sódico a 1%, diluído em 20 mL de água destilada na dose de 3,5 mL, que corresponde a 250 mg do produto, via intravenosa ou intracardíaca (50 mg/kg IV), seguindo-se as normas propostas por Sikes e Cannon (2011).

Logo em seguida, foram verificados caracteres morfológicos, tais como tamanho, coloração, pelagem, e arcada dentária, utilizando-se estereomicroscópio. Desse modo a literatura especializada foi utilizada mediante chaves de identificação de espécies propostas por Reis *et al.* (2007, 2017). Os espécimes testemunhos foram depositados na Coleção Zoológica do Instituto Federal do Piauí, campus Teresina.

A frequência de espécies foi calculada pela relação entre o número de exemplares coletados por espécie e o número total de exemplares coletados (Trajano, 1984). Foram elaboradas curvas de acumulação para conferir a amostragem observada da riqueza de espécies de morcegos.

Este estudo foi autorizado pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) e pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual do Piauí – (CEUA), com os n° 64194-2 e 0095/2017, respectivamente. Esta investigação também foi cadastrada na plataforma do Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado – (SisGen), com registro A959CA9.

Resultados e Discussão

Dos 70 morcegos capturados, 34 foram coletados no campus da UESPI (área A) e 36 no sítio Santa Bárbara (área B). As 12 espécies pertencem a quatro famílias: Phyllostomidae - representada pelos frugívoros *Artibeus lituratus* Olfers, 1818; *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838; *Artibeus planirostris* Spix, 1823; *Carollia perspicillata* Linnaeus, 1758, e *Sturnira tildae* De La Torre, 1959, além dos nectarívoras e insetívoras *Glossophaga soricina* Pallas, 1766; *Lonchophylla dekeyseri* Taddei, Vizzoto e Sazima, 1983, e *Trinycteris nicefori* Saborn, 1949. A família Noctilionidae teve como um único representante o insetívoro *Noctilio albiventris* Desmarest, 1818. A família Emballonuridae foi representada por *Saccopteryx leptura* Schreber, 1774 e *Saccopteryx canescens* Thomas, 1901, ambas insetívoras. A família Vespertilionidae mostrou-se com apenas um representante insetívoro *Myotis* cf. *nigricans* Schinz, 1821 (Tabela 1).

A família Phyllostomidae compõe 87.1% de todos os morcegos coletados (n = 61 indivíduos), sendo que as espécies que apresentaram as maiores frequências foram *Artibeus lituratus*

47.1% (n = 33 indivíduos) e *Carollia perspicillata* 20% (n = 14 indivíduos) ambos frugívoros. Dados semelhantes foram observados no trabalho de Ferreira, Fischer e Pulchério-Leite (2010), que demonstraram dominância nas frequências dessas mesmas espécies e domínio da família Phyllostomidae para coletas de morcegos urbanos no cerrado. Esses autores evidenciaram que *A. lituratus* foi também o mais coletado, representando 98.6% das capturas, sendo o mais frequente em todas as áreas estudadas.

Na área B foi encontrada com maior frequência *Carollia perspicillata* (14 indivíduos), bem como uma grande concentração de plantas do gênero *Piper* spp. Bizerril e Raw (1997), evidenciando que a grande concentração de *C. perspicillata* se dá pela alta preferência no consumo de plantas desse gênero. Assim, reforçamos a contribuição de *C. perspicillata* como importante dispersor de plantas do gênero *Piper* spp. (Hutson; Mickleburgh; Racey, 2001), sendo também um grupo-chave para o processo de nucleação e agregação de outras espécies de plantas ao seu redor (Mikich *et al.*, 2015).

Tabela 1 – Lista de espécies amostradas em duas áreas urbanas de Teresina, PI

FAMÍLIA/GÊNERO/ESPÉCIE	Ni	A. E	Nt
Pyllostomidae (8)			
<i>Artibeus</i> (3)			
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	4	A	Frugívoro
<i>Artibeus lituratus</i> Olfers, 1818	33	AB	Frugívoro
<i>Artibeus planirostris</i> Spix, 1823	3	A	Frugívoro
<i>Carollia</i> (1)			
<i>Carollia perspicillata</i> Linnaeus, 1758	14	AB	Frugívoro
<i>Glossophaga</i> (1)			
<i>Glossophaga soricina</i> Pallas, 1766	3	B	Nectarívoro
<i>Trinycteris</i> (1)			
<i>Trinycteris nicefori</i> Sanborn, 1949	2	B	Insetívoro
<i>Lonchophylla</i> (1)			
<i>Lonchophylla dekeyseri</i> Taddei, Vizotto e Sazima, 1983	1	A	Nectarívoro
<i>Sturnira</i> (1)			
<i>Sturnira tildae</i> De La Torre, 1959	1	B	Frugívoro
Noctilionidae (1)			
<i>Noctilio</i> (1)			
<i>Noctilio albiventris</i> Desmarest, 1818	1	A	Insetívoro
Emballonuridae (2)			
<i>Saccopteryx</i> (2)			
<i>Saccopteryx canencens</i> * Thomas, 1901	2	B	Insetívoro
<i>Saccopteryx leptura</i> * Schreber, 1774	2	B	Insetívoro
Vespertilionidae (1)			
<i>Myotis</i> (1)			
<i>Myotis cf. nigricans</i> Schinz, 1821	4	AB	Insetívoro
Total	70		

Fonte: A pesquisa (2019).

Legenda: Ni = número de indivíduos. AE = Área de estudo (A= UESPI; B = sítio Santa Bárbara). Nt = Nicho trófico. **Entre parênteses** = Número de espécies. * Novos registros para o estado do Piauí

A curva de acumulação de espécies indica que, caso ocorra o aumento do esforço amostral, provavelmente exista um acréscimo na riqueza, uma vez que a curva ainda não atingiu a estabilidade (assíntota), alertando para o uso de técnicas extras e complementares nas coletas (Figura 3).

A área de estudo B apresentou 36 indivíduos de oito espécies, enquanto a área A apresentou 34 indivíduos de sete espécies. Por outro lado, conforme o estimador de diversidade Jackknife 1,

deve haver pelo menos mais quatro espécies na área A e mais duas espécies na área B. Vale ressaltar que, *Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata* e *Myotis cf. nigricans* foram encontradas em ambas as áreas (Figura 4).

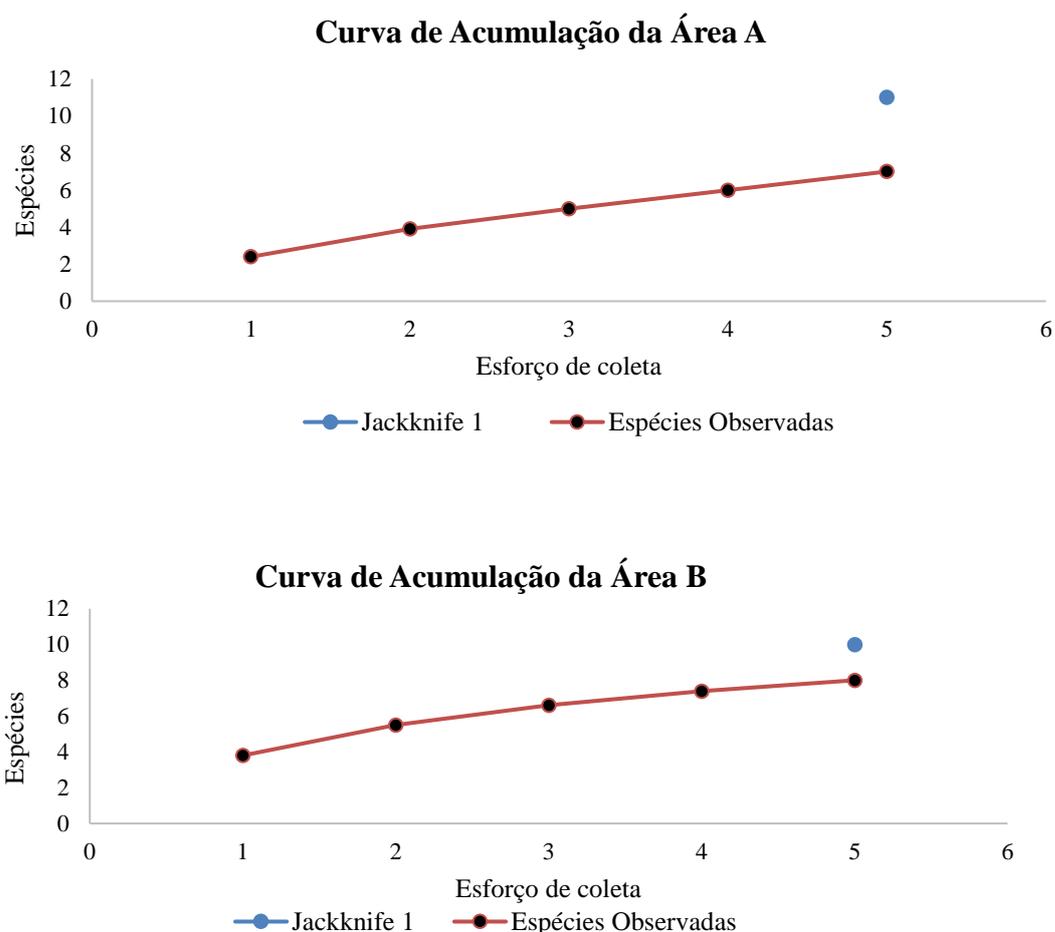
O presente estudo colaborou para o conhecimento de detalhes reprodutivos de determinadas espécies. Nesse sentido, foram encontradas, no mês de setembro de 2019, seis fêmeas gestantes (8,5%), entre as quais cinco (5/70) *A. lituratus* e uma (1/70) *C.*

Perspicillata, bem como foram identificadas três (3/70) espécimes de *A. lituratus* lactantes (4,2%).

Este trabalho evidenciou que 15.7% dos morcegos amostrados fazem uso de áreas urbanas como fonte de alimentação, utilizando-se de tais ambientes para se alimentar de insetos, podendo citar: *T. nicefori*, *N. albiventris*, *S. canencens*, *S. leptura* e *M. cf. nigricans*. Morcegos

vespertilionídeos e emballonurides parecem ser hábeis em detectar as redes, enquanto os molossídeos, geralmente, forrageiam em grandes alturas, evitando, dessa forma, a rede (Pedro; Taddei, 1997). Nesta pesquisa, não ocorreu a captura de molossídeos, ao contrário do estudo realizado por Gregorin *et al.* (2008), no estado do Piauí, cujos autores coletaram Mollosidae em áreas de caatinga baixa.

Figura 3 – Curva de acumulação de espécies observada e esperada (Jackknife 1) de morcegos, relacionando as coletas em duas áreas urbanas de Teresina-PI entre maio e setembro de 2019.



Fonte: Elaboração própria, 2019. **Legenda:** Em azul, estimador Jackknife 1 para espécies esperadas. Em vermelho, espécies observadas. Eixo das ordenadas= números de espécies; eixo das abcissas = esforço de coleta.

Figura 4 – Espécies de morcegos encontrados na zona urbana do município de Teresina – PI.



Legenda: 1) *Artibeus lituratus*; 2) *Carollia perspicillata*; 3) *Glossophaga soricina*; 4) *Myotis* cf. *nigricans*; 5) *Saccopteryx canencens*; 6) *Saccopteryx leptura*; 7) *Sturnira tildae* 8) *Lonchophylla dekeyseri*. **Fonte:** Oliveira (2019).

Apesar de ter sido pequena a frequência de capturas no presente estudo (X% n = indivíduos), morcegos insetívoros são comuns em áreas urbanas e não estão necessariamente associadas às remanescentes de vegetação natural. Em sua maioria se adaptam bem, devido à fácil disponibilidade de alimento, bem como ao simples fato de que insetos são atraídos pela iluminação de casas e ruas. Além disso, apresentam tolerância às modificações ambientais, abrigando-se em edificações humanas (Rydell; Racey, 1995; Silva *et al.*, 1996; Reis; Lima; Peracchi, 2002; Perini, 2003; Fischer *et al.*, 2010).

O presente estudo levantou uma frequência de apenas 4.2% (4/70) para morcegos nectarívoros. Apesar desse baixo percentual, morcegos polinizadores desempenham um importante papel ecológico na interação planta-polinizador, sendo responsáveis por pelo menos 80% da dispersão de sementes e polinização de frutas que fazem parte da dieta humana (Buchmann; Nabhan, 1996). Segundo Brecht, Uieda e Magalhães (1999), esses indivíduos têm preferência por abrigos em cavernas e cavidades naturais, principalmente o *Lonchophylla dekeyseri*. Neste trabalho, registramos, pela primeira vez, a ocorrência dessa espécie em um ambiente sem cavernas nas proximidades, sendo que o único registro da espécie no Piauí foi no

Parque Nacional de Sete Cidades (Taddei; Vizotto; Sazima, 1983).

De todas as espécies levantadas em ambas às áreas, uma em especial merece atenção, a *Lonchophylla dekeyseri*, pois atualmente se encontra em perigo (EN) de extinção, segundo o MMA (2019). Além disso, a IUCN (2019) reforça a ameaça de extinção para essa espécie e evidencia que esse fator tem forte relação com as invasões e a redução de habitats, disponíveis para minerações e outras atividades humanas.

De acordo com Feijó e Langguth (2011), levantamentos semelhantes ao estudo em questão são de grande relevância para o entendimento da diversidade e distribuição da fauna de determinada região, assegurando a resolução de questões taxonômicas e identificando áreas prioritárias para estudos ecológicos e biogeográficos. Além disso, estudos como este contribuem fortemente para a avaliação de impactos ambientais e restauração de ambientes degradados, fornecendo ainda dados cruciais para a tomada de decisão na gestão de ambientes (Bernard; Tavares; Sampaio, 2011). Ademais, vale ressaltar que este estudo disponibiliza uma base de dados atualizada sobre o conhecimento da distribuição de algumas espécies, como é o caso *Saccopteryx canescens*.

Conclusão

A realização de estudos sobre levantamentos de morcegos no estado do Piauí é necessária, pois os dados são escassos ou praticamente inexistentes. Essa escassez de informações representa um sério risco para a diversidade dessas espécies, podendo levar à extinção em determinados locais mesmo antes de serem catalogadas. Dessa forma, estudos como este contribuem para a elaboração de planos de conservação de áreas degradadas ou perturbadas.

Ademais, neste trabalho, destacam-se os primeiros registros formais para a ocorrência de *Saccopteryx leptura* e *Saccopteryx canencens* no estado do Piauí. Além disso, observaram-se dados complementares sobre a distribuição de uma espécie ameaçada de extinção – *Lonchophylla dekeyseri* (Leal *et al.*, 2013).

Referências

BERNARD, E.; AGUIAR, L. M. S.; MACHADO, R. B. Discovering the Brazilian bat fauna: a task for two centuries?. **Mammal Review**, v. 41, n. 1, p. 23-9, 2011.

BERNARD, E.; TAVARES, V. da C.; SAMPAIO, E. Compilação atualizada das espécies de morcegos (Chiroptera) para a amazônia Brasileira. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1, p. 35-46, 2011.

BIZERRIL, M. X. A.; RAW, A. Feeding specialization of two species of bats and the fruit quality of *Piper arboreum* in a Central Brazilian gallery forest. **Revista de Biologia Tropical**, v. 45, p. 913-8, 1997.

BREDT, A.; UIEDA, W.; MAGALHÃES, E. D. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 3, p. 731-70, 1999.

BREDT, A.; UIEDA, W.; PEDRO, W. A. **Plantas e morcegos na recuperação de áreas degradadas e na paisagem urbana**. Brasília: Redes de Sementes do Cerrado, 2012.

BUCHMANN, S. L.; NABHAN, G. P. The Pollination Crisis. In: BUCHMANN, S. L.; NABHAN, G. P. **The forgotten pollinators**. Washington, D.C.: Island Press, 1996.

CUNHA, E. M. S.; LARA, M. C. C. S. H.; NASSAR, A. F. C.; SODRÉ M. M.; AMARAL, L. F. V. Isolamento do vírus da raiva em *Artibeus fimbriatus* no estado de São Paulo. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 383-4, 2005.

CUNHA, E. M. S.; SILVA, L. H. Q.; LARA, M. C. C. S. H.; NASSAR, A. F. C.; ALBAS, A.; SODRÉ, M. M.; PEDRO, W. A. Bat rabies in the northnorthwestern regions of the state of São Paulo, Brazil: 1997-2002. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 40, n. 6, p. 1082-6, 2006.

CUNHA, N. L.; FISCHER, E.; SANTOS, C. F. Bat assemblage in savanna remnants of Sonora, central-western Brazil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 3, p. 197-201, 2011.

FEIJÓ, J.; LANGGUTH, A. Lista de Quirópteros da Paraíba, Brasil com 25 novos registros. **Chiroptera Neotropical**, v. 17, n. 2, p. 1055-62, 2011.

FENTON, M. B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M. B. C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M. K.; SYME, D. M.; ADKINS, B. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. **Biotropica**, v. 24, p. 440-6, 1992.

FERREIRA, C. M. M.; FISCHER, E.; PULCHÉRIO-LEITE, A. Fauna de morcegos em remanescentes urbanos de cerrado em campo grande, mato grosso do sul. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 3, p. 155-60, 2010.

- FINDLEY, J. S. Morphological and Dietary Structuring of a Zambian Insectivorous Bat Community. **Ecological Society of America. Ecology**, v. 64, n. 4, p. 625-30, 1983.
- FISCHER, E. *et al.* Predation on bats by Great Kiskadees. **Journal of Field Ornithology**, v. 81, n. 1, p. 17-20, 2010.
- FLEMING, T. H.; HOOPER, E. T.; WILSON, D. E. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycle, and movement patterns. **Ecology**, v. 53, p. 555-69, 1972.
- GREGORIN, R.; CARMIGNOTTO, A. P.; PERCEQUILLO, A. R. Quirópteros do Parque Nacional da Serra das Confusões, Piauí, nordeste do Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v. 14, n. 1, p. 366-83, 2008.
- HUTSON, A. M.; MICKLEBURGH, S. P.; RACEY, P. A. Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan. Gland, Switzerland and Cambridge, **IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group**, p. 258, 2001.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. **Dados meteorológicos**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/>. Acesso em: 23 ago. 2019.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 4 out. 2019.
- KALKO, E. K.V; HERRE, E. A.; HANDLEY JR., C. O. Relation of fig fruit characteristics to fruit-eating bats in the New and Old World tropics. **Journal of Biogeography**, v. 23, p. 565-76, 1996.
- KUNZ, T. H.; KURTA, A. Capture methods and holding devices. *In*: KUNZ, T. H. (ed.). **Ecology and behavioral methods for the study of bats**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1988. p. 1-30.
- LEAL, E. S. B.; SILVA, D. Q.; RAMALHO, D. D. F.; MILLER, B. G.; PASSOS FILHO, P. D. B.; NETO, J. P.; GUERRA, G. J. B.; MOURA, R. M. L.; TELINO-JÚNIOR, W. R. Extension of the geographical distribution of *Lonchophylla dekeyseri* Taddei, Vizotto and Sazima, 1983 (Chiroptera: Phyllostomidae): New record in northeastern Brazil. **Chiropt. neotrop.**, p. 1220-5, 2013.
- COLAS-ROSAS, P. F. **Estresse nos morcegos *Artibeus obscurus* e *Artibeus fimbriatus* (Chiroptera, Phyllostomidae) como resposta à perturbação ambiental**. 2009. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2009. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/99511>. Acesso em: 14 ago. 2023.
- MIKICH, S. B.; BIANCONI, G. V.; PAROLIN, L. C.; ALMEIDA, A. Serviços ambientais prestados por morcegos frugívoros na recuperação de áreas degradadas. *In*: PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B.; BROWN, G. G.; PRADO, R. B.

(org.). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília: Embrapa, 2015. p. 248-256.

GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B.; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (org). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do bioma Mata Atlântica**. Brasília: Embrapa, p. 248-256, 2015

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Espécies Ameaçadas – Lista 2014**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html>. Acesso em: 4 out. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Sumário executivo do Plano de Ação Nacional para a conservação do morceguinho-do-cerrado. **Livro**, p. 6, 2010.

MUNIN, R. L.; FISCHER, E.; GONCALVES, F. Food habits and dietary overlap in a phyllostomid bat assemblage in the Pantanal of Brazil. **Acta Chiropterologica**. v. 14, p. 195-204, 2012.

NIETO-RABIELA, F.; WIRATSUDAKUL, A.; SUZÁN, G.; RICO-CHÁVEZ, O. Viral networks and detection of potential zoonotic viruses in bats and rodents: A worldwide analysis. **Zoonoses and Public Health**, v. 66, n. 6, p. 655-66, set. 2019.

NOGUEIRA, M. R.; LIMA, I. P.; MORATELLI, V. C.; TAVARES, R.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A. L. Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. **Check List**, v. 10, n. 4, p. 808-21, 2014.

OLIVEIRA J. A.; GONÇALVES, P. R. E.; BONVICINO, C. R. Mamíferos da Caatinga. In: **Ecologia e conservação da Caatinga**. LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da (ed.). Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco, p. 275-302, 2004.

PERACCHI, A. L.; LIMA I. P.; REIS, N. R.; NOGUEIRA, M. R.; ORTÊNCIO FILHO, H. Ordem Chiroptera. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, D. I. P. **Mamíferos do Brasil**. 2. ed. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2011. p. 155-234.

PERINI, F. A. Bats from the city of Belo Horizonte, Minas Gerais, Southeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical**, v. 9, n. January, p. 169-73, 2003.

REIS, N. R. dos; LIMA, I. P. de; PERACCHI, A. L. Morcegos (Chiroptera) da área urbana de Londrina, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 3, p. 739-46, 2002.

REIS, N. R. dos; PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P. de; PEDRO, W. A. **Morcegos do Brasil**. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2007.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; BATISTA, C. B.; LIMA, I. P.; PEREIRA, A. D. (org.). **História natural dos morcegos brasileiros** – chave de identificação de espécies. Rio de Janeiro: Technical Books Editora Ltda, 2017.

RODRIGUES, J. L. P. **Geografia e História do Piauí: Estudos Regionais**. 4. ed. Teresina: Halley S.A., 2007.

RODRÍGUEZ-SAN PEDRO, A.; ALLENDES, L. J.; BELTRÁN, C. A.; CHAPERON, N. P.; SALDARRIAGA-CÓRDOBA, M. M.; SLIVA, X. A.; GREZ, A. A. Quantifying ecological and economic value of pest control services provided by bats in a vineyard landscape of central Chile. **Agriculture, ecosystems & environment**, v. 302, p. 107063-?, 2020.

RYDELL, J.; RACEY, P. A. Street lamps and the feeding ecology of insectivorous bats Ecology. **Evolution and Behaviour of Bats**, v. 67, n. August, p. 291-307, 1995.

SAZIMA, M.; BUZATO, S.; SAZIMA, I. Bat-pollinated flower assemblages and bat visitors at two Atlantic Forest sites in Brazil. **Annals of Botany**, v. 83, n. 6, 1999.

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O ESTUDO DE QUIRÓPTEROS - SBEQ. **Updated checklist of Brazilian bats**. Disponível em: http://www.sbeq.net/updatelist?fbclid=IwAR2lytvW1GQxQYTjkwvyrhk7UsQw-Gm4F751cuOBFGAy-a_pYSAi0S4JiLc. Acesso em: 17 set. 2019.

SIKES, R. S.; GANNON, W. L. Animal care and use committee of the American Society of Mammalogists. Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research. **Journal of Mammalogy**, v. 92, p. 235-53, 2011.

SILVA, D. A. **Estudo de prevalência do vírus da raiva em morcegos capturados no município de Varginha-MG**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Centro Universitário do Sul de Minas, Varginha, 2021.

SILVA, L. H. Q.; CUNHA, E. M. S.; PEDRO, W. A.; CARDOSO, T. C.; SOUZA, M. C. C.; FERRARI, C. I. L. Isolamento do vírus rábico em *Molossus ater* (Chiroptera: Molossidae) no estado de São Paulo. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 33, n. 6, p. 626-8, 1999.

SILVA, M. M. S.; HARMANI, N. M. S.; GONÇALVES, E. F. B.; UIEDA, W. Bats from the metropolitan region of São Paulo, Southeastern Brazil. **Chiropt. Neotrop**, v. 2, n. 1, p. 39-41, 1996.

SILVA, V. M. A.; MEDEIROS, R. M.; RIBEIRO, V. H. A.; SANTOS, E. D.; FARIAS, M. E. A. C. Climatologia da precipitação no município de Teresina, PI, Brasil. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DE ENGENHARIA E DA AGRONOMIA, 72., 2015, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza, 2015. Disponível em: http://www.confex.org.br/media/Agronomia_climatologia_da_precipitacao_no_municipio_de_teresina_pi_brasil.pdf. Acesso em: 20 nov. 2016.

SIMMONS, N. B.; CIRRANELLO, A. L. **Bats species of the world: a taxonomic and geographic database**. 2020. Disponível em: <https://www.batnames.org>. Acesso em: 13 ago. 2023.

SIMMONS, N. B.; VOSS, R. S. The mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rainforest fauna, Part 1. Bats. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 237, p. 1-219, 1998.

TADDEI V. A.; VIZOTTO L. D.; SAZIMA I. Uma nova espécie de Lonchophyllado Brasil e chave para identificação das espécies do gênero (Chiroptera, Phyllostomidae). **Ciência e Cultura**, n. 35, p. 625-29, 1983.

TAVARES, V. C.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A. L. A diversidade de morcegos no Brasil. *In*: PACHECO, S. M.; MARQUES, R. V.; ESBÉRARD, C. E. L. **Morcegos no Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação**. Porto Alegre: Armazém Digital, 2008. p. 25-60.

TRAJANO, E. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região característica do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 2, n. 5, p. 255-320, 1984.

VIZOTTO, L. D.; TADDEI, V. A. Chave para a determinação de quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto, Boletim de Ciências**, v. 1, p. 1-72, 1973.

WILLIG, M. R. Composition, microgeographic variation, and sexual dimorphism in caatingas and cerrado bat communities from Northeastern Brazil. **Bulletin of the Carnegie Museum of Natural History**, v. 23, p. 1-131, 1983.

ZACHOS, F. E. D. E; WILSON, R. A. Mittermeier (chief editors): Handbook of the Mammals of the World. Vol. 9. Bats. **Mammalian Biology**, v. 100, n. 3, p. 335–335, 1 jun. 2020. <https://doi.org/10.1007/s42991-020-00026-w>.

5. FAUNA PARASITÁRIA DE CANÁRIO-DA-TERRA (*SICALIS FLAVEOLA* LINNAEUS, 1766) APREENDIDO E RECOLHIDO PELO CETAS/IBAMA NO ESTADO DO PIAUÍ

5

Emille Andrade Sousa; Rodrigo Francis Moraes Claudino; Renata Vieira de Sousa Silva; Hyan Henrique Almeida Oliveira; Luan de Sousa Santos; Francisco Tiago de Vasconcelos Melo; Simone Mousinho Freire

Introdução

As parasitoses gastrointestinais representam um risco para as aves silvestres, principalmente, para as mantidas em cativeiro, pois estão associadas com o estresse no aprisionamento e nutrição inadequada, tornando-as susceptíveis a doenças (Melo *et al.*, 2021). Essas aves são hospedeiras de uma grande variedade de parasitos, incluindo alguns agentes de zoonoses, podendo transmiti-los por meio de secreções, fezes e urina (Lima *et al.*, 2021). Por seus hábitos alimentares, podem adquirir agentes infecciosos, tornando-se hospedeiros amplificadores desses patógenos (Sousa *et al.*, 2023).

Essas infecções podem interferir tanto no comportamento quanto no desempenho reprodutivo dessas aves, por isso é necessário ter conhecimento das infecções que as acometem a fim de não colocar em risco as espécies locais, haja vista a existência de agentes patogênicos não identificados (Marietto-Gonçalves *et al.*, 2009; Costa *et al.*, 2010).

Estudos parasitológicos são importantes, pois podem ser utilizados como parâmetro de risco ambiental quando se busca avaliar as condições sanitárias do meio ambiente e da avifauna em determinada localidade (Costa *et al.*, 2010), uma vez que as aves podem apresentar infecções subclínicas e transmissíveis aos que convivem diariamente com elas (Santos *et al.*, 2011).

RESUMO

As parasitoses gastrointestinais representam um risco para as aves selvagens, principalmente, para as mantidas em cativeiro, pois estão associadas com o estresse em aprisionamento e nutrição inadequada, tornando-as susceptíveis a doenças.

O presente estudo teve como objetivo descrever a fauna parasitária das aves canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) apreendidas e recolhidas pelo CETAS do IBAMA/PI, que foram a óbito em setembro de 2015, sendo, em seguida, necropsiados. A necropsia foi realizada no Laboratório de Zoologia e Biologia Parasitária (ZOOBP) da Universidade Estadual do Piauí – UESPI. Os órgãos foram separados individualmente em placas de Petri contendo solução salina 0,85% de NaCl e examinados em microscópio estereoscópico.

Os helmintos encontrados foram fixados em etanol 70% a quente e em seguida desidratados em série alcoólica, clarificados com lactofenol de Amann e montados em lâminas temporárias para análise em microscópio de luz utilizando as objetivas de 10x, 40x e 100x. Foram encontrados sete indivíduos, quatro fêmeas e três machos, na moela.

Os helmintos foram identificados por microscopia de luz como sendo *Acuaria* sp. Esse gênero pertence à superfamília Acuarioidea e à família *Acuariidae* sp., com espécies parasitos de aves. Este é o primeiro relato da ocorrência do parasito do gênero *Acuaria* em canário-da-terra no Nordeste e o segundo no Brasil.

Palavras-chave: aves silvestres; endoparasitos; *Acuaria* sp.

As aves silvestres abrigam uma grande diversidade de parasitos e, por se tratar de espécimes que conhecidamente são hospedeiras e reservatórios de zoonoses, sendo que, muitas vezes, mantêm contato direto com o ser humano para receber alimentação, tornam-se importantes as informações a respeito de seus parasitos, tanto naqueles animais criados em cativeiro, quanto nas criações clandestinas em domicílio, uma vez que os parasitos podem ser deletérios para as populações silvestres e apresentar potencial zoonótico (Sanches, 2008; Freire, 2015).

Os parasitos mais frequentes em aves silvestres são pertencentes aos gêneros *Capillaria*, *Ascaridia* e *Enterais*, causando possíveis danos à saúde e ao comportamento delas (Santos *et al.*, 2008; Gomes *et al.*, 2009; Ayres *et al.*, 2017).

Segundo Cubas *et al.* (2006), os vermes adultos do gênero *Capillaria* penetram na mucosa do trato digestório, provocando hemorragia e lesões diftéricas com grandes infecções. Alguns deles podem parasitar o trato digestivo superior, causando lesões na boca, faringe e esôfago das aves. Os sinais clínicos podem se apresentar na forma de diarreia, perda de peso,

anorexia, penas arrepiadas, depressão, vômito e anemia.

O gênero *Ascaridia* acomete o proventrículo e intestino delgado de diversas aves, competindo com os hospedeiros por nutrientes, provocando uma caquexia que prejudica o estado geral da ave. Os sinais clínicos da ascaridíase incluem perda de peso, anorexia, má absorção de nutrientes, anormalidades no crescimento dos filhotes e diarreia, podendo levar à morte (Cubas; Godoy, 2004).

Os helmintos do gênero *Heterakis* parasitam o ceco, podendo causar tifliti, diarreia e perda de peso. Ovos de *H. gallinarum* veiculam e transmitem o protozoário *Histomonas meleagridis*, causando êntero-hepatite em aves (Cardozo; Yamamura, 2004; Cubas; Godoy, 2004).

Sendo assim, estudos que visam ampliar o conhecimento da biodiversidade parasitária em aves, bem como um melhor entendimento sobre as interações parasito-hospedeiro são de grande relevância. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo descrever a fauna parasitária de aves canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) apreendidas e recolhidas pelo CETAS do IBAMA/PI e que foram a óbito em setembro de 2015.

Metodologia

Coleta e análise dos parasitos

O trabalho realizou-se em aves que deram entrada na unidade do Centro de Triagem de Animais Silvestres, CETAS/IBAMA, situada na sede do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, (IBAMA), em Teresina-PI.

Selecionaram-se três canários-da-terra (*Sicalis flaveola*) pertencentes à família Emberezidae que foram a óbito no CETAS no período de setembro de 2015. Esses animais foram levadas ao Laboratório de Zoologia e Biologia Parasitária da Universidade Estadual do Piauí (ZOOBP), onde foram necropsiados para coleta dos parasitos, com posterior identificação morfológica. No momento da necropsia, realizou-se uma inspeção visual no corpo do animal, à procura de helmintos ou de qualquer amostra de parasitismo na superfície dos órgãos, no tecido muscular esquelético, no tecido subcutâneo e na própria cavidade celomática. Os órgãos foram separados individualmente em placas de Petri contendo solução salina 0,85% de NaCl e examinados em microscópio estereoscópico binocular oclemamm.

Fixação e identificação dos parasitos

Todos os nematoides encontrados foram fixados em álcool

70% quente, segundo o protocolo de Amato *et al* (1991). Após a fixação dos parasitos, para a identificação dos nematoides, cada um foi colocado em solução de lactofenol de Amann para clarificação e montados em lâminas temporárias para análise em microscópio de luz utilizando as objetivas de 10x, 40x e 100x. Em seguida, foram fotografados e medidos morfometricamente.

A identificação dos parasitos foi feita com as chaves dicotômicas de Anderson *et al.* (2009), Vicente *et al.* (1993) e ainda com base em artigos com descrições específicas de espécies do gênero. O espécime representativo (voucher) foi depositado na Coleção Helminológica da Universidade Estadual do Piauí -Campus Poeta Torquato Neto (UESPI), Teresina, Piauí, Brasil.

Este estudo teve autorização do Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Estadual do Piauí, com parecer de número 09/2015, e pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), sob número 44.782-1.

Resultados

Neste estudo três indivíduos de canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) foram necropsiados. Caracterizados com idade adulta e do sexo masculino, somente um dos indivíduos estava parasitado por 8

helmintos (3 machos e 5 fêmeas) na moela, sendo esses helmintos pertencentes ao gênero *Acuaria*. Todos estavam mortos devido à morte primária do hospedeiro.

Espécimes depositados: CHZOOBP (um macho e duas fêmeas), material líquido, ouchers. Carga

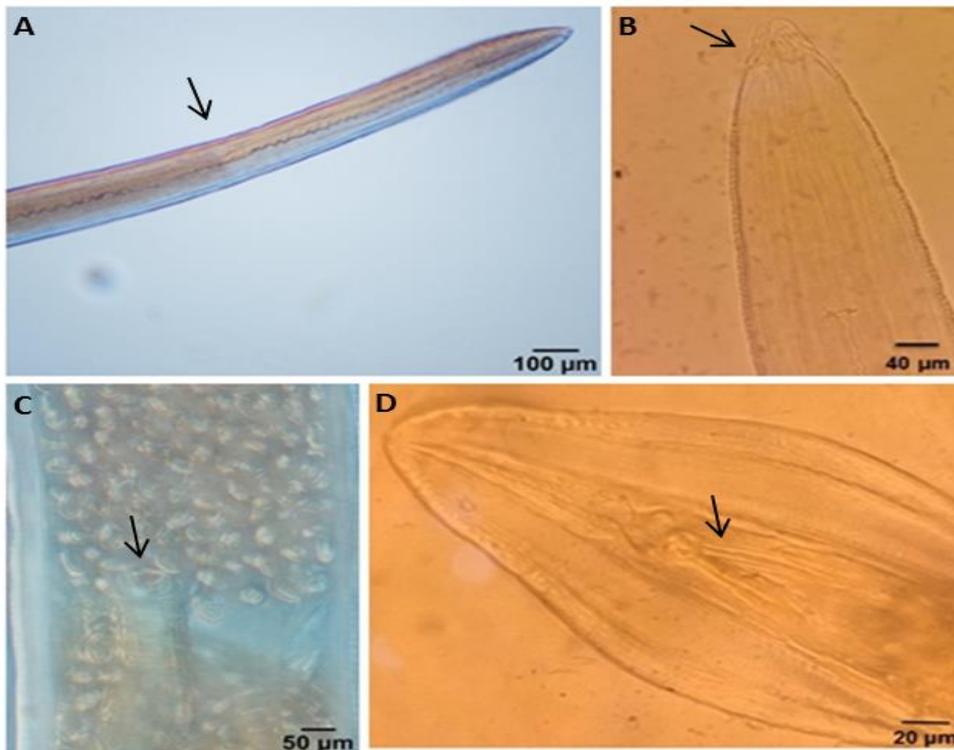
Classe: Chromadorea De Ley e Blaxter, 2002
Ordem: Rhabditida, De Ley, Blaxter, 2002
Subordem: Spirurina Chitwood, 1933
Infraordem: Spiruromorpha De Ley e Blaxter, 2002
Superfamília: Acuarioidea Railliet, Henry & Sisoff, 1912
Família: Acuariidae Seurat, 1913
Gênero: <i>Acuaria</i> sp. Bremser, 1811

parasitária: mínima (Julca, 2014), sendo encontrada uma média de 8 parasitos.

Descrição geral:

Nematoides grandes, finos, com a extremidade anterior sem nenhum espessamento da cutícula ou dobra, mas com quatro longos cordões em forma de fileiras ou depressões, dirigidos para trás; com papilas cervicais após o anel nervoso, não apresentando asas laterais. A boca possui dois lábios laterais simples, com cavidade bucal de paredes espessadas, sendo que, em sua maioria, a parede cuticular é estriada transversalmente. O esôfago é cilíndrico consistindo de duas partes; a

Figura 1 - Fêmea e macho de *Acuaria* (Acuariidae) coletados na moela de *Sicalis flaveola* (Linnaeus, 1766), em Teresina – PI.



A) Esôfago cilíndrico dividido em duas partes; **B)** Boca com lábios laterais simples; **C)** Visão geral do sistema reprodutor da fêmea– notar vulva e ovos.; **D)** Macho com asa caudal e espículos quase iguais. **A – D)** clarificação com lactofenol.

extremidade posterior dos machos é espiralada com espículos espessados iguais ou quase iguais, e asas caudais presentes ou praticamente ausentes, com quatro pares de papilas pré-cloacais mais ou menos pedunculadas e número variável de papilas pós-cloacais. As fêmeas têm a extremidade posterior arredondada ou afilada, com a vulva geralmente no terço posterior do corpo, sendo seu ovojetor muito curto, com úteros divergentes. São ovíparas. (Vicente *et al.*, 1993).

Discussão

Os helmintos do gênero *Acuaria*, em sua maioria, são parasitos encontrados em aves silvestres de hábitos aquáticos e terrestres. A alimentação de canários é do tipo granívora, com a inclusão de verduras e insetos, podendo ser uma provável forma de contaminação (Anderson, 2000; Machado, 1980).

O ciclo de vida em *Acuaria* sp. é do tipo indireto, envolvendo, em sua maioria, insetos pertencentes às ordens Orthoptera, Coleoptera e diplópodes, cuja transmissão se dá pela ingestão desses insetos contaminados com os parasitos. As larvas migram para a moela e a habitam livremente ou penetram sua musculatura, completando o desenvolvimento. Espécies como *A. hamulosa* penetram a musculatura da moela, fazendo uma abertura até o

intestino para o dispersamento de seus ovos, para reinício do ciclo (Anderson, 2000; Salam *et al.*, 2009).

Mesmo não sendo observadas lesões, sabe-se que a presença desse parasito geralmente ocasiona sinais clínicos de peritonite, por causa da perfuração da mucosa, levando a reações inflamatórias e afetando a digestão mecânica, o que, conseqüentemente, provoca uma má absorção do alimento (Salam *et al.*, 2009; Menezes, 2003).

Os parâmetros de cálculo para cargas parasitárias apontam uma pequena taxa de contaminação, não se podendo alegar a causa da morte do animal pelo desconhecimento do histórico de triagem ou histórico clínico da ave (Julca *et al.*, 2014).

O primeiro relato do gênero em *Sicalis flaveola* no Brasil foi registrado no trabalho de Rodrigues *et al.* (2005) sobre a espécie *Acuaria mayori* (Lent; Freitas; Proença, 1945). Posteriormente Mendes (2011) relatou a presença de *Acuaria mayori* em *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), sendo esses trabalhos desenvolvidos no sudeste e sul do país, respectivamente.

Estudos acerca da patologia desse gênero de parasitos são escassos, sendo necessária uma abrangência maior do estudo no Nordeste e, conseqüentemente, no Brasil, visto que o gênero é amplamente distribuído,

principalmente, na Europa, Ásia, África e Américas (Salam *et al.*, 2009; Mutafchiev, 2017; Poulsen *et al.*, 2000; Zhang, 2003; Sherwin, 1988; Lent *et al.*, 1945).

No Piauí, são quase inexistentes estudos sobre parâmetros de saúde de aves em cativeiro ou de vida livre, tornando-se essencial uma maior amplitude desses estudos, visto que essas aves são comumente encontradas na natureza e em cativeiro.

Conclusão

Esse é o primeiro relato do gênero *Acuarina* no Nordeste e o segundo do Brasil em canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), corroborando o conhecimento da área de ocorrência do gênero *Acuarina* para o estado do Piauí.

Referências

- AMATO, J. F. R.; BOEGER, W. A.; AMATO, S. B. **Protocolos para laboratório coleta e processamento de parasitos do pescado**. Seropédica (RJ): Imprensa Universitária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1991.
- ANDERSON, R. C. **Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission**. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/book/10.1079/9780851994215.0000>. Acesso em: 23.12.2016
- ANDERSON, R. C.; CHABAUD, A. G.; GUILLÉN-HERNANDEZ, S. **Keys to the nematode parasites of vertebrates**. Archival volume. Wallingford: CAB International, 2009.
- AYRES, M. C. C. *et al.* Ocorrência de parasitos gastrintestinais em Psitacídeos, mantidos em Parques Ecológicos na região metropolitana de Salvador, Bahia. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 38, n. 2, p. 133-6, 2017.
- CARDOZO, S. P.; YAMAMURA, M. H. Parasitos em produção de frangos no sistema de criação tipo colonial/caipira no Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, p. 63-74, 2004.
- COSTA, Í. A. *et al.* Ocorrência de parasitos gastrintestinais em aves silvestres no município de Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 4, p. 914-22, 2010.
- FREIRE, S. M. **Caracterização da fauna helmintológica em *Chelonoidis carbonarius* (SPIX, 1824) e *Chelonoidis denticulatus* (LINNAEUS, 1766) em cativeiro**. 2016. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2016.
- CUBAS, Z. S.; SILVA J. C. R.; DIAS J. L. C. **Tratado de Animais Selvagens**. São Paulo: Roca, 2006.
- CUBAS, Z.S.; GODOY, S.N. **Algumas doenças de aves ornamentais**. Canaril Almada, Portugal. 49p, 2004.
- GOMES, F. F. *et al.* Principais parasitos intestinais diagnosticados em galinhas domésticas criadas em regime extensivo na municipalidade de Campos dos Goytacazes, RJ. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 3, p. 818-22, 2009.
- JULCA, R. R.; CASAS, E. A.; CHAVERA, A. C.; SÁNCHEZ, L. P.; SÁNCHEZ, N. P.; BATALLA, L. L. Descripción Anatomopatológica de Lesiones por Helminths Gastrointestinales en Tortugas Motelo (*Chelonoidis Denticulata*). **Rev Inv Vet Perú**. v. 25, n. 1, p. 37-50. 2014.
- LENT, H.; FREITAS, J. F.; PROENÇA, M. Cavalcanti. Alguns helmintos de aves colecionadas no Paraguai. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 43, n. 2, p. 271-85, 1945.
- LIMA, V. D. *et al.* Helminths of two species of the Amazona genus Lesson, 1830 seized and collected by Cetas/Ibama in the State of Piauí. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 43053-65, 2021.

MACHADO, L. O. M. **Alguns aspectos do comportamento e da biologia de *Sicalis flaveola* (Linnaeus, 1766) (Passeriformes: Emberezidae)**. São Paulo: USP, 1980.

MARIETTO-GONÇALVES, G. A. *et al.* Prevalência de endoparasitos em amostras fecais de aves silvestres e exóticas examinadas no Laboratório de Ornitopatologia e no Laboratório de Enfermidades Parasitárias da FMVZ-UNESP/Botucatu-SP. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 349-54, 2009.

MELO, Y. J. O. *et al.* Parasitos gastrointestinais em aves silvestres em cativeiro e de vida livre no Zoológico de Goiânia. **Brazilian Journal of Biology**, v. 82, 2021.

MENDES, M. de M. **Helmintos e ácaros nasais parasitos de *Pitangus sulphuratus* (Passeriformes: Tyrannidae), bem-te-vi, no Rio Grande do Sul**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências - Parasitologia) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2011.

MENEZES, R. C. *et al.* Pathology and frequency of *Cheilospirura hamulosa* (Nematoda, Acuarioidea) in Galliformes hosts from backyard flocks. **Avian Pathology**, v. 32, n. 2, p. 151-6, 2003.

MUTAFCHIEV, Y.; MARIAUX, J.; GEORGIEV, B. B. Description of *Acuaria europaea* n. sp. (Spirurida: Acuariidae) from *Dendrocopos syriacus* (Hemprich & Ehrenberg) and *Oriolus oriolus* (L.) (Aves) in Europe, with results of re-examination of related European species of *Acuaria* Bremser, 1811. **Systematic parasitology**, v. 94, n. 2, p. 201-14, 2017.

POULSEN, J. *et al.* Prevalence and distribution of gastro-intestinal helminths and haemoparasites in young scavenging chickens in upper eastern region of Ghana, West Africa. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 45, n. 3, p. 237-245, 2000.

RODRIGUES, M. L. de A.; MUNIZ-PEREIRA, L. C.; PINTO, R. M.; LINS, F. P.; RIEHL VAZ, M. G.; M. DE ABREU, ANA PAULA; A. DE SOUZA, PAULO CÉSAR. Infecção natural em *Sicalis flaveola* (LINNAEUS, 1766) por *Acuaria mayori* Lent, Freitas e Proença, 1945 (NEMATODA: ACUARIOIDEA) no Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 14, n. 1, ene./mar. 2005.

SALAM, S. T. *et al.* Prevalence and the associated lesions of *Cheilospirura* (*Acuaria*) *hamulosa* in the indigenous chicken of Kashmir Valley, India. **Journal of Parasitology**, v. 95, n. 6, p. 1436-9, 2009.

SANCHES, T. C. **Causas de morte em Passeriformes**: comparação entre aves de vida livre residentes na região metropolitana de São Paulo e aves oriundas do tráfico. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SANTOS, G. G. C. *et al.* Doenças de aves selvagens diagnosticadas na Universidade Federal do Paraná (2003-2007). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 11, p. 565-70, 2008.

SANTOS, T. *et al.* Health of an ex situ population of raptors (Falconiformes and Strigiformes) in Mexico: diagnosis of internal parasites. **Revista de biologia tropical**, v. 59, p. 1265-74, 2011.

SOUSA, L. C. A. de; HOHLENWERGER, J. C.; MIRANDA, T. F.; OLIVEIRA, J. V. G. de. Prevalência de estrongilídeos em aves silvestres da Caatinga. **Pubvet**, [S. l.], v. 17, n. 3, p. e1355, 2023. Disponível em: <http://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3055>. Acesso em: 3 set. 2023.

VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H. O.; GOMES, D. C.; PINTO, R. M. Nematóides do Brasil. Parte IV. Nematóides de aves. **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 12, p. 1-273, 1993.

ZHANG, L.; BROOKS, D. R.; CAUSEY, D. Two species of *Acuaria* Bremser, 1811 (Nematoda: Acuarioidea: Acuariidae) in passerine birds from the Area de Conservación Guanacaste, Costa Rica. **Journal of Parasitology**, v. 89, n. 5, p. 1039-43, 2003.

6. PERFIL ECOLÓGICO DOS FLEBOTOMÍNEOS (*DIPTERA: PSYCHODIDAE*) E NÍVEL DE CONHECIMENTO DOS MORADORES DA ZONA NORTE DE TERESINA - PIAUÍ SOBRE LEISHMANIOSE VISCERAL E LEISHMANIOSE TEGUMENTAR

6

Cleanto Luiz Maia Silva; Luan de Sousa Santos; Raimundo Leoberto Torres de Sousa; Simone Mousinho Freire

Introdução

Os flebotomíneos são insetos dípteros de pequeno porte que se desenvolvem em matéria orgânica em decomposição. O conhecimento de sua fauna é de grande importância tanto pelo estudo epidemiológico da distribuição da doença quanto pela biologia desses insetos, que permite entender a forma como cada espécie se relaciona com o seu habitat (Gonçalves *et al.*, 2016).

Grott *et al.* (2014) apontam que a distribuição desses insetos está amplamente relacionada com as regiões tropicais, sendo encontrados em áreas de ambiente silvestre ou antropizadas. Entre os fatores que influenciam na sua presença, destacam-se as alterações ambientais, as mudanças climáticas, a urbanização desorganizada e a expansão da barreira agrícola, sendo estas últimas as que aproximam a população do habitat natural desses vetores (Vivero *et al.*, 2017).

A importância do estudo sobre os flebotomíneos está relacionada com a transmissão de espécies do protozoário *Leishmanias* spp., que causam diferentes formas clínicas, sendo que, no continente americano, as principais são a leishmaniose visceral (LV) e a leishmaniose tegumentar americana (LTA) (Gomes *et al.* 2009). A forma visceral, se não tratada, pode levar à morte, e sua negligência costuma acometer populações de baixa renda e em situação de risco (Santos, 2019). Segundo o Ministério da Saúde (2010), as doenças negligenciadas não só prevalecem em populações mais pobres, como contribuem para manter o quadro de desigualdade.

RESUMO

Os flebotomíneos são insetos dípteros relacionados com a transmissão de diversas doenças, entre as quais se destacam a leishmaniose visceral (LV) e a leishmaniose tegumentar Americana/Cutânea (LTA/LC).

O presente estudo teve como objetivo realizar um estudo ecológico a respeito da população de flebotomíneos em áreas endêmicas do município de Teresina-Piauí, além de avaliar o nível de conhecimento dos moradores dos bairros pesquisados a respeito das doenças (LV/LTA).

Foram realizadas quatro coletas semanais na Zona Norte de Teresina, no período de dezembro de 2020 a novembro de 2022, utilizando-se armadilhas tipo CDC postas às 17h e recolhidas na manhã do dia seguinte, às 7h. As armadilhas foram destinadas ao Laboratório de Zoologia e Biologia Parasitária (ZOOBP) na Universidade Estadual do Piauí – UESPI, onde os flebotomíneos foram separados dos demais insetos e separados entre machos e fêmeas. Os flebotomíneos foram clarificados usando lactofenol por 24 horas para diafanização das estruturas anatômicas, para posterior análise. A fim de analisar o nível de conhecimento dos moradores, selecionaram-se as residências que foram positivas para a presença de flebotomíneos, onde ocorreu a aplicação de questionários a respeito da LV e LTA.

No fim, foram capturados um total de 1.830 espécimes, com predominância da espécie *Lutzomyia longipalpis*, o registro de dois indivíduos da espécie *Evandromyia carmelinoi* e vinte e quatro indivíduos da espécie *Nyssomyia whitmani*. O nível de conhecimento apresentou contribuições notáveis a respeito da presença do vetor, sendo que o baixo nível culmina na maior presença de flebotomíneos na região.

Palavras-chave: flebotomos; educação; leishmanioses.

Em países subdesenvolvidos ou emergentes, estimativas indicam números significativos de pessoas vivendo em áreas de risco para essas doenças, a exemplo do Brasil, que apresenta altas prevalências não só da leishmaniose, como também de outras doenças negligenciadas (Lindoso; Lindoso, 2009).

Segundo Gama *et al.* (1998), programas preventivos com o auxílio do conhecimento populacional contribuem para a queda na incidência da doença, devido os moradores serem mais receptíveis na hora de receber ajuda dos profissionais capacitados, permitindo a notificação dos suspeitos e dos positivos para a doença, o que auxilia as unidades responsáveis a manterem atualizados os dados do controle epidemiológico.

O sucesso das estratégias e atividades contra as doenças negligenciadas depende dos recursos econômicos atribuídos e do conhecimento das unidades competentes e responsáveis, mas, além disso, o apoio populacional é de suma importância para viabilizar as ações profiláticas (Borges *et al.* 2008).

Assim, o presente estudo é de grande importância para o conhecimento da fauna dos flebotomíneos e a observação da distribuição geográfica das espécies no

ambiente urbano. O estudo objetivou analisar o nível socioeconômico da população dos bairros de Teresina com maior notificação de casos de leishmaniose visceral e tegumentar americana nos últimos anos, a fim de correlacionar o nível social com o quantitativo de flebotomíneos coletados, fazendo um comparativo com o nível de conhecimento dos moradores.

Objetivos:

Objetivo geral

Realizar estudo ecológico de flebotomíneos no município de Teresina-PI e identificar o nível de conhecimento das populações residentes em áreas endêmicas nos bairros de maior incidência de LV e LTA.

Objetivos específicos

- Conhecer a fauna de flebotomíneos em áreas endêmicas de Teresina;
- Averiguar a influência do ciclo lunar nos bairros com focos de LV e LTA no município de Teresina;
- Avaliar a variação sazonal das espécies de flebotomíneos encontrados;
- Identificar o nível de conhecimento das populações dos bairros pesquisados a respeito da LV e LTA.

Metodologia

Procedimentos legais

O estudo foi cadastrado e aceito no Sistema de Autorização e Informação de Biodiversidade (SISBIO), com o número 70965-5, tal como foi submetido na Plataforma Brasil, sendo aceito pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Piauí, com o parecer de número 4.688.066.

Área de atuação

O município de Teresina tem uma área territorial de 1.391,046 km², uma população estimada de 864.845 pessoas e uma densidade demográfica de 584,94 hab/km². A taxa de escolarização de 6 a 14 anos é de 97,8%, e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é de 0,751. Em 2018, o município apresentou um PIB per capita de R\$24.333,00. A mortalidade média infantil é de 16,49 óbitos por mil nascidos vivos (IBGE, 2018).

O clima do município é tropical, com menos pluviometria no inverno do que no verão. Teresina se localiza em zona de transição de mata de babaçuais e mata pré-atlântica, sendo a zona urbana cortada pelos rios Poty e Parnaíba.

As armadilhas foram instaladas em cinco bairros com registro de casos de leishmaniose: Cidade Jardim, Santa

Maria, Parque Brasil, Monte Alegre e Monte Verde.

Coleta e análise

Foram realizadas quatro coletas semanais na zona norte de Teresina, no período de dezembro de 2020 a novembro de 2022. Em cada ponto, foram instaladas duas armadilhas luminosas do tipo CDC/HP, colocadas com variação de altura: uma colocada em até 1,50 m e a outra, em até 5 m de altura – ou na altura equivalente ao topo das árvores, tendo em vista trabalhos como o de Araújo-Pereira *et al.* (2020), que mostram a captura de flebotômicos em alturas superiores.

As armadilhas foram postas ao final da tarde, às 17h, e recolhidas na manhã do dia seguinte, às 7h, passando um total de 14 horas ativas. Durante a instalação, registrou-se a umidade e a temperatura, de acordo com o acumulado mensal do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Para a comparação dos dados no nível microespacial, foi realizada coleta de dados com o auxílio de um termo-higrômetro para a medição da umidade relativa e temperatura.

Para o estudo da influência lunar, analisou-se a porcentagem de iluminação da face visível e a quantidade de dispersão luminosa no ambiente. Os dados sobre a lua foram adquiridos através do aplicativo *Lunar*

Phases, no qual se encontram informações equivalentes à fase da lua e à taxa de iluminação lunar.

Após a retirada, as armadilhas foram encaminhadas ao Laboratório de Zoologia e Biologia Parasitária (ZOOBP) da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), onde os espécimes coletados passaram por dois processos de triagens. No primeiro, flebotomíneos foram separados dos demais insetos e, no segundo, fez-se a separação de machos e fêmeas, sendo posteriormente armazenados em álcool 70% até o processo de clarificação.

Clarificação e identificação

Após a triagem e separação dos flebotomíneos machos e fêmeas, iniciaram-se as etapas de clarificação, sendo os insetos transferidos para uma placa contendo KOH a 20%, por um período de 12 horas. Em seguida, foram transferidos para uma placa com ácido acético a 10%, por um período de 20 minutos, com a finalidade de retirar o excesso de gordura proveniente do hidróxido de potássio. Posteriormente, realizou-se uma desidratação seriada com álcool 70%, por 10 minutos; álcool 90%, por 10 minutos; álcool 95%, por 10 minutos, e álcool 100%, por 10 minutos.

Em seguida, os insetos foram transferidos para o lactofenol por 24 horas (no mínimo), para a diafanização

das estruturas usadas na taxonomia, deixando-as transparentes e translúcidas. Após a finalização do processo, cada inseto foi colocado na lâmina sobre uma gota de Berlese, com auxílio de dois estiletos de pontas finas, separando-se a cabeça do tórax nos exemplares machos. Nas fêmeas, separou-se a cabeça do tórax e o abdômen.

Logo após, uma lamínula foi colocada sobre cada exemplar e, para retirar as bolhas entre a lâmina e lamínula, utilizou-se uma placa quente para aquecer a lâmina e a lamínula, espalhando melhor o Berlese. O material foi levado à estufa para secagem a 37 °C e, após 72 horas (podendo ser uma semana), colocou-se esmalte incolor em volta da lamínula, para sua impermeabilização (Foratinne, 1973).

A identificação das espécies de flebotomíneos foi realizada em microscópio óptico, com auxílio da chave dicotômica de identificação de espécies proposta por Galati (2003), atualizada em 2021, e a proposta de abreviações de nomes de gênero e subgênero de Marcondes (2007).

Aplicação dos questionários

Após análise das armadilhas, selecionaram-se as residências que foram positivas para a presença de flebotomíneos e aplicaram-se três

questionários com perguntas fechadas ao representante da família. Com o primeiro questionário, socioeconômico, buscou-se relacionar a condição financeira dos moradores com o grau de exposição aos flebotomíneos e, conseqüentemente, o risco de serem acometidos de leishmanioses.

O segundo e terceiro questionário tratavam da LV e da LTA, respectivamente. Com eles, buscou-se avaliar o nível de conhecimento da população, sendo as perguntas categorizadas em três critérios: conhecimento insuficiente, conhecimento moderado e conhecimento satisfatório a respeito da LV e LTA. O número de acertos permitiu dividir os moradores conforme o seguinte critério:

Zero a dois acertos

Conhecimento insuficiente a respeito das doenças.

Três a seis acertos

Conhecimento moderado a respeito das doenças.

Sete ou mais acertos

Conhecimento satisfatório a respeito das doenças.

As perguntas categorizadas foram as seguintes: Como se transmite a LV? Você sabe o que transmite a LV? Quais os principais sintomas da doença LV nas pessoas? Quais os sintomas da doença LV nos animais? A LV tem tratamento para o ser humano? A LV tem tratamento para o animal? Quais as

medidas de prevenção contra a LV? e A LV mata?

As perguntas relacionadas a LTA foram as seguintes: Como se transmite a LTA? Você sabe quem transmite a LTA? Quais os principais sintomas da doença LTA nas pessoas? Quais os sintomas da doença LTA nos animais? A LTA tem tratamento para o ser humano? A LTA tem tratamento para o animal? Quais as medidas de prevenção contra a LTA? e A LTA mata?

Os dados reunidos foram relacionados com o número de insetos capturados, criando-se uma correlação entre o nível de conhecimento sobre a doença/o nível socioeconômico dos respondentes e a prevalência dos flebotomíneos no local.

Como uma forma de complementar o conhecimento dos moradores, elaborou-se um folder com ênfase na leishmaniose visceral (por ser a que mais acomete a população de Teresina), contendo informações sobre o que é a doença, como ela é transmitida, quais os sintomas em humanos e cães, o que fazer quando perceber os sintomas e como evitar.

Os bairros escolhidos para a aplicação dos questionários foram Alegre, Monte Verde, Parque Brasil e Santa Maria. O motivo para o bairro Cidade Jardim não ser considerado nessa etapa é que, mesmo sendo o local com maior número de flebotomíneos,

havia apenas uma residência que foi utilizada como estação de monitoramento para estudo da sazonalidade, devido ser a única que apresentou uma enorme quantidade de flebotomíneos em um único ponto. Dessa forma, o morador dessa residência não foi selecionado para estudo do nível de conhecimento, uma vez que não reflete o nível de conhecimento do bairro.

Devido a pandemia ocasionada pela COVID-19, a aplicação do questionário só pôde ocorrer após a parte ecológica ter sido encerrada, devido a flexibilização e a permissão para o contato mais direto com os moradores. Notoriamente, essa situação permitiu analisar as fichas de coleta e excluir as residências em que não foram encontrados flebotomíneos, reunindo apenas as residências que estavam positivas para o vetor.

Ao todo, os questionários foram aplicados em 120 residências, em que foram obtidos os dados socioeconômicos, conhecimento sobre leishmaniose visceral e leishmaniose tegumentar americana.

A figura 1 apresenta a forma como os questionários foram aplicados para os moradores. Ao responderem, a resposta era marcada era a equivalente à resposta do morador, dessa forma, filtrou-se o que eles realmente sabiam

sobre o assunto, sem tendenciar a resposta (Figura 1).

Figura 1 – Aplicação dos questionários para moradores em áreas de risco para transmissão das leishmanioses



Fonte: Acervo do pesquisador.

Após a aplicação do questionário, o folder explicativo sobre a LV e LTA foi entregue (Apêndice 1) a cada participante, complementando as informações que eles já possuíam, ou não, sobre as doenças (Figura 2).

Figura 2- Apresentação e entrega do folder para uma moradora da Zona Norte de Teresina – PI.



Fonte: Acervo do pesquisador.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada a partir do cálculo da abundância relativa para verificar o tamanho da população das espécies coletadas em um determinado habitat. A correlação de Spearman foi utilizada para correlacionar as espécies de flebotomíneos com as variáveis climáticas temperatura, umidade e pluviometria. O Teste t student (5%) atuou para rejeitar ou não uma hipótese, e o Teste exato de Fisher (5%) para analisar a contingência de flebotomíneos, quando o tamanho das amostras foi pequeno.

Para averiguar a luminosidade lunar, utilizou-se o índice do fluxo luminoso de uma fonte de luz que incide sobre uma superfície situada a uma certa distância dessa fonte.

Para os questionários, utilizou-se a medida de frequência simples para cada resposta. Ao final, o Teste t student testou a hipótese sobre o nível de conhecimento influenciar a exposição à doença.

Todos os dados foram inseridos em planilha no *Microsoft Excel*®, e os referidos testes estatísticos foram feitos no programa *IBM*® *SPSS*®, da companhia *Statistical Product and Service Solutions* versão 25.0.

Resultados

Resultados ecológicos

Ao todo, 150 casas da zona Norte de Teresina foram visitadas, sendo os locais onde as armadilhas foram instaladas caracterizados pela grande quantidade de matéria orgânica, com as armadilhas sendo colocadas o mais distante possível das residências, para evitar o conflito da luminosidade artificial da casa com a luminosidade lunar analisada (Figura 3).

Figura 3- Locais de coletas de flebotomíneos, mostrando a quantidade de matéria orgânica e a falta de influência da luminosidade artificial sobre as armadilhas.



Fonte: Acervo do pesquisador.

Ao todo, contabilizaram-se 927 horas de coleta, sendo capturados 1.830 espécimes. A proporção de machos (81,62%) foi significativamente maior do que a de fêmeas (18,38%) ($X^2 = 1,344$; p-value <0,005), com uma razão aproximada de machos de 4:1 fêmeas.

No estudo foram encontrados três gêneros de flebotomíneos: *Lutzomyia*, *Evandromyia* e *Nyssomyia*. As espécies mais encontradas foram *Lutzomyia longipalpis*, com 1.804 espécimes (98,60%); *Evandromyia carmelinoi*, com dois indivíduos (0,10%), e o *Nyssomyia whitmani*, com 24 espécimes (1,30%) (Tabela 1).

Tabela 1 – Frequência relativa de espécies e taxa de abundância relativa (%) de flebotomíneos capturados na zona norte de Teresina – PI

Esp.	M	%	F	%	T
<i>Lu.l</i>	1.458	79,67	346	18,93	1.804
<i>Ev. c</i>	2	0,10	0	0	2
<i>Ny. w</i>	22	1,20	2	0,10	24
T.	1.482	80,97	348	19,03	1.830

Fonte: A pesquisa.

Legenda: Esp = Espécies; M = Macho; F = Fêmea; T = Total; *Lu. l* = *Lutzomyia longipalpis*; *Ev. c* = *Evandromyia carmelinoi*; *Ny. w* = *Nyssomyia whitmani*

Sobre a coleta de insetos em alturas superiores a 1,5 metros, observou-se que a copa de árvores que estavam na faixa de 5 metros de altura também pode ser um ponto de encontro de flebotomíneos (Tabela 2).

Tabela 2 – Frequência relativa de espécies e taxa de abundância relativa (%) de flebotomíneos capturados na copa das árvores nas casas da zona norte de Teresina – PI

Esp.	M	%	F	%	T
<i>Lu.l</i> (6)	1.458	79,67	346	18,93	1.804
<i>Ev. c</i> (6)	2	0,10	0	0	2
<i>Ny. w</i> (5)	22	1,20	2	0,10	24
T.	1.482	80,97	348	19,03	1.830

Fonte: A pesquisa.

Legenda: Esp = Espécies; M = Macho; F = Fêmea; T = Total; *Lu. l* = *Lutzomyia longipalpis*; *Ev. c* = *Evandromyia carmelinoi*; *Ny. w* = *Nyssomyia whitmani*; N° entre parênteses = Altura aproximada.

Foram capturados espécimes em todos os bairros pesquisados. O número

total de flebotomos coletados foi expressivo, com predominância da espécie *Lu. longipalpis* nos bairros Cidade Jardim, Parque Brasil, Santa Maria, Alegre e Monte verde (Figura 4).

O bairro Cidade Jardim foi destaque na captura da espécie, com um total de 664 (36,3%) flebotomíneos (521 machos e 143 fêmeas); seguido do bairro Parque Brasil, com 397 (21,7%) flebotomíneos (342 machos e 55 fêmeas). Os demais bairros foram notificados com uma quantidade inferior a 390 flebotomíneos (Figura 5).

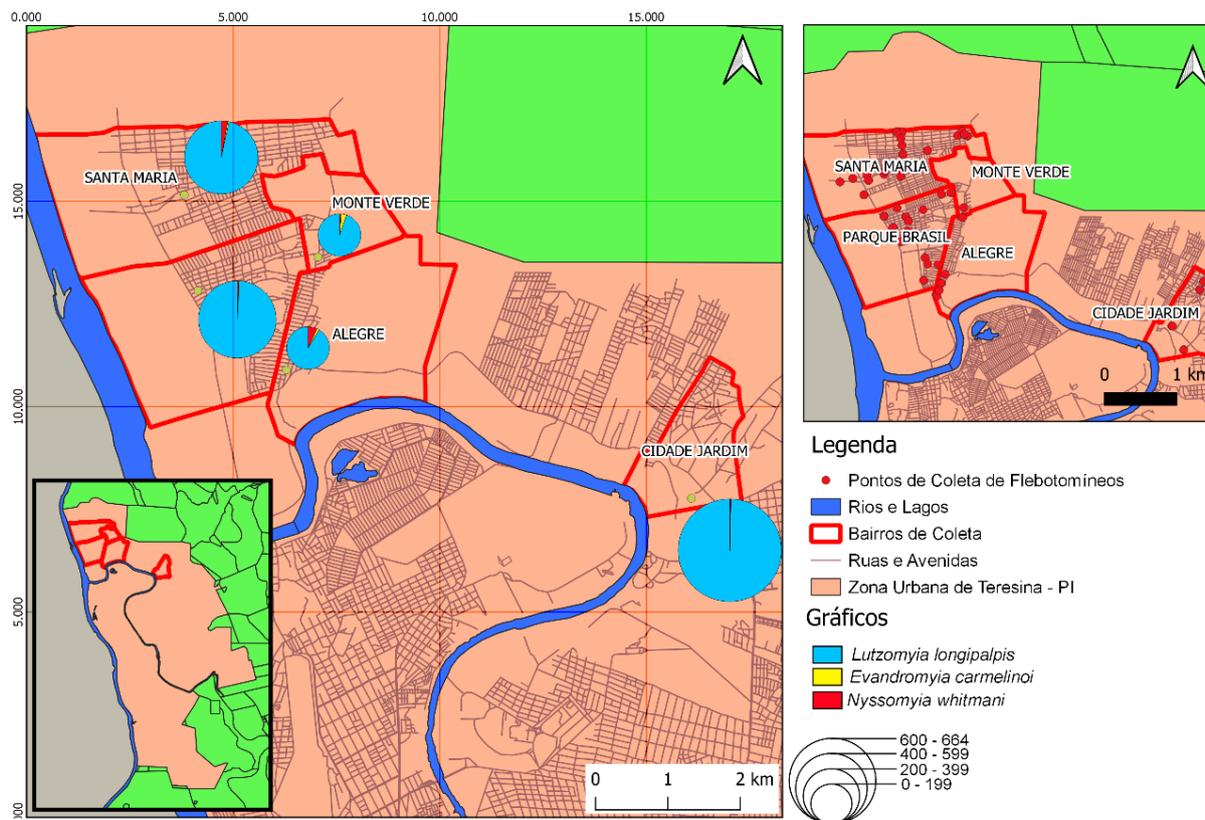
A relação entre a quantidade de flebotomíneos e os fatores climáticos está descrita na figura 6. Foi possível observar variação na temperatura de 25°C a 32,5°C. A média pluviométrica foi de 104,825 mm, e a umidade relativa variou de 55,78% a 91,67%, agrupando-se todos os meses de capturas realizadas.

Para o estudo da sazonalidade, notou-se que a presença de flebotomíneos aumentou após a redução das chuvas e no momento de transição da umidade, como se nota no mês de junho (Figura 6).

Além disso, foi possível observar que, com o aumento da umidade e a maior taxa de pluviometria, o mês de fevereiro apresentou uma maior quantidade de machos, entretanto o maior pico ocorreu em junho, mês com

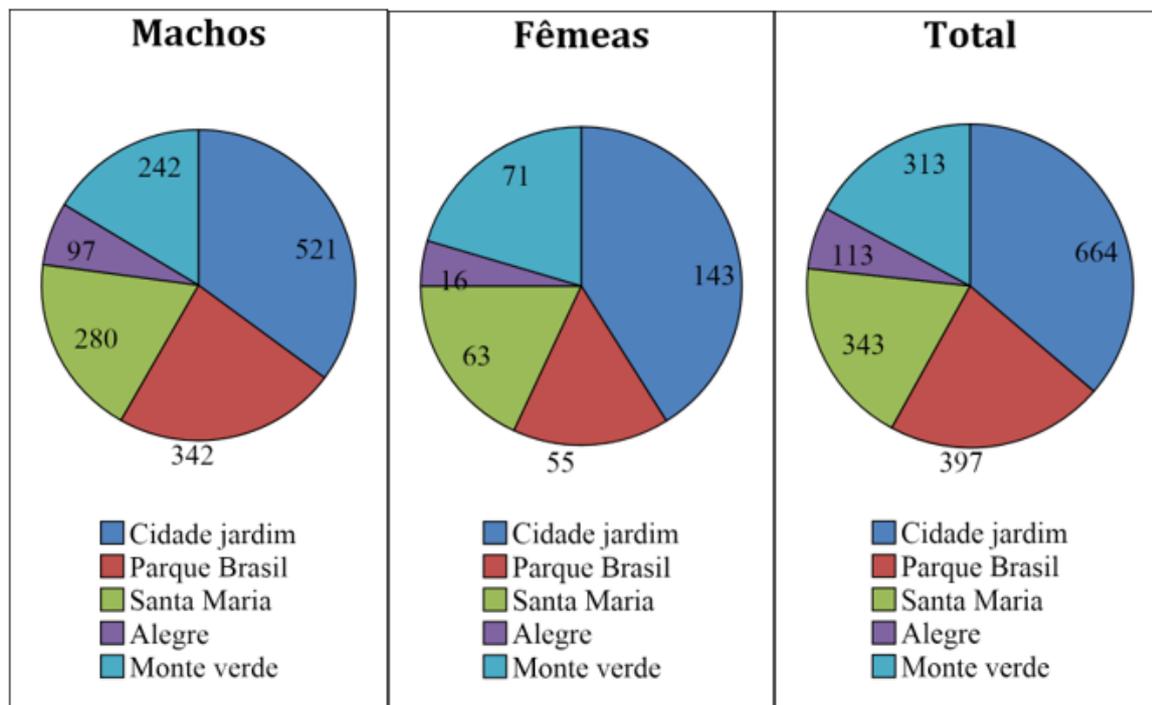
pouca pluviometria e redução na umidade relativa.

Figura 4 – Mapa de proporção de espécies encontradas por bairro da Zona Norte de Teresina – PI.



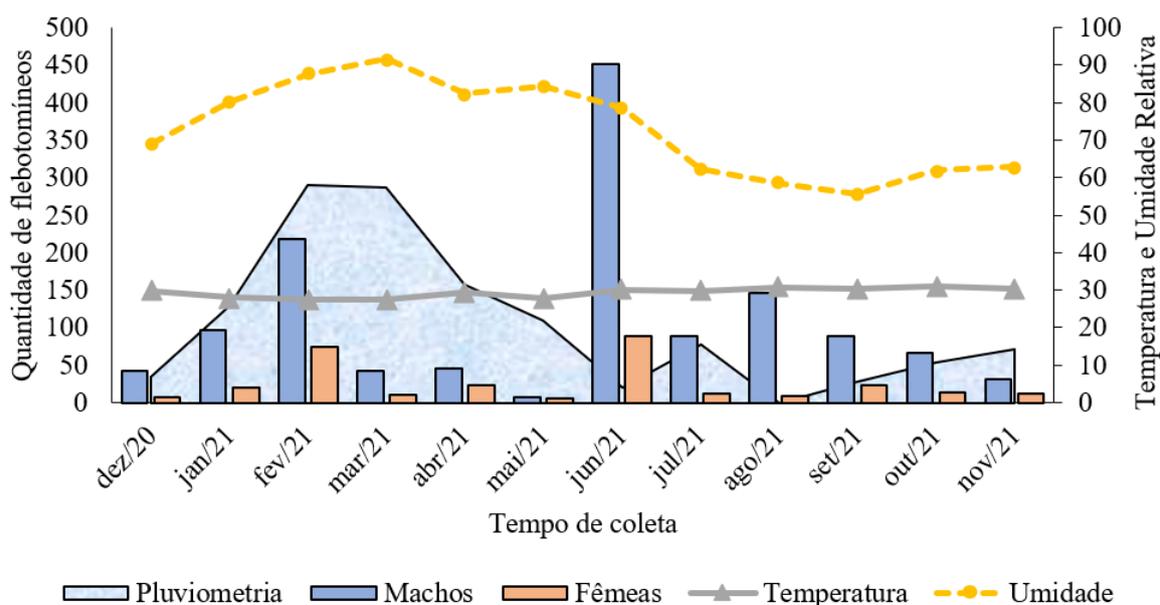
Fonte: A pesquisa.

Figura 5 – Frequência dos flebotomíneos capturados por bairro da Zona Norte de Teresina – PI.



Fonte: A pesquisa.

Figura 6 – Relação entre a densidade vetorial de flebotomíneos e a pluviosidade (mm), temperatura (°C) e UR - umidade relativa (%), entre dezembro de 2020 a novembro de 2021, no município de Teresina - PI.



Fonte: A pesquisa.

Em relação à fase lunar, na lua nova, foram capturados 73 machos e 7 fêmeas. Na fase quarto crescente, foram capturados 139 machos e 46 fêmeas, enquanto, na fase crescente, foram registrados 1.095 machos e 247 fêmeas. Na lua cheia, a captura foi de 129 machos e 24 fêmeas e, por fim, na fase minguante, 46 machos e 24 fêmeas (Tabela 3).

A partir da análise da tabela 3, observa-se que os flebotomíneos se relacionam com a luminosidade lunar, de forma que o brilho reduzido proporciona menor quantidade de flebotomíneos, e o brilho equilibrado presente na fase crescente aumenta a quantidade de espécimes na natureza, em especial dos machos, que se mostraram em uma quantidade superior à de fêmeas.

Tabela 3 – Relação entre o coeficiente de iluminada da face visível e a quantidade de flebotomíneos capturados no município de Teresina – PI

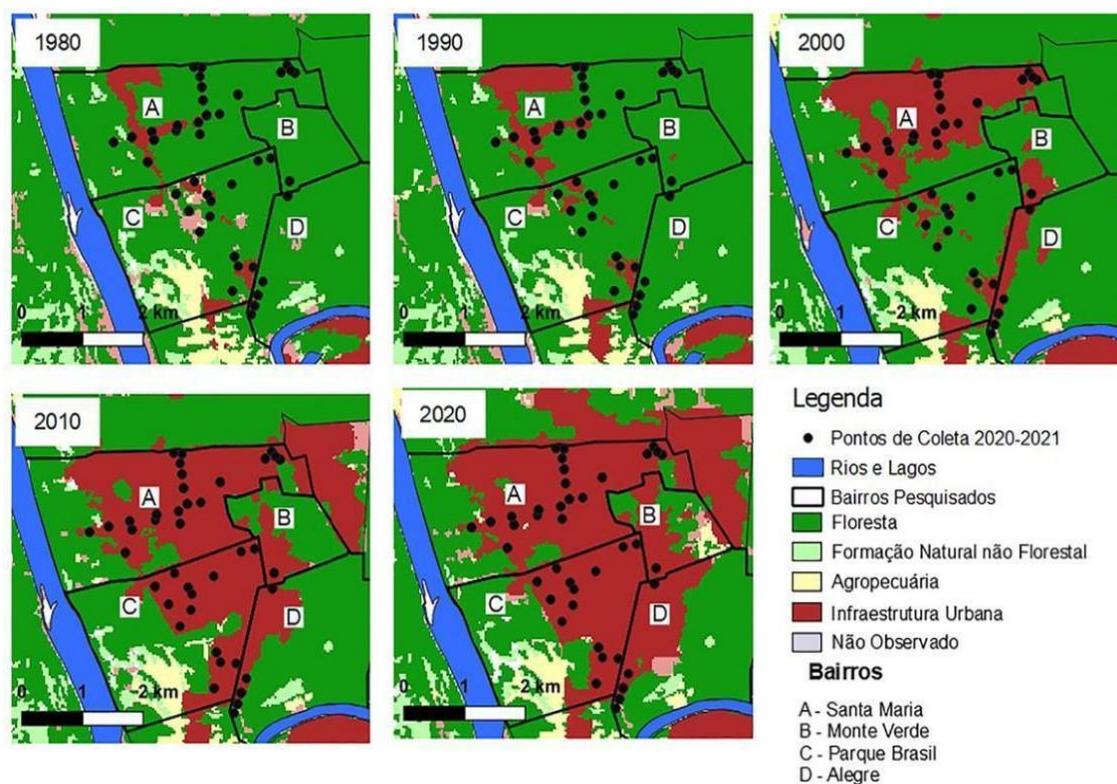
FL	M	F	LL
N	73	7	7,40
Qc	139	46	32,69
c	1095	247	36,35
C	129	24	88,05
M	46	24	79,90

Fonte: A pesquisa.

Legenda: FL = Fases da Lua; M = Macho; F = Fêmea; LL = Luminosidade Lunar; N = Nova; Qc = Quarto Crescente; c = Crescente; C = Cheia; M = Minguante

Em relação ao estudo da cobertura vegetal natural, foi possível verificar que, no período de 1980 a 2020, houve um crescimento desordenado da urbanização sobre a vegetação nativa dos bairros pesquisados, o qual se intensificou a partir dos anos 2000. A comparação da cobertura vegetal, mostrou que existe influência entre o desmatamento e o aparecimento de casos de LV e LTA ao longo dos anos, devido à seleção e à boa adaptação de vetores como *Lu longipalpis* às áreas antropizadas (Figura 7).

Figura 7 – Evolução da infraestrutura urbana da zona norte de Teresina – PI, entre 1980 e 2020



Fonte: A pesquisa.

Resultados socioeconômicos e educacionais

Análise socioeconômica

O nível estrutural das residências dos moradores foi semelhante nos seguintes critérios: (100%) das casas eram de tijolos, com cobertura de telha e piso de cerâmica. Destas, 9,17% (11/120) contavam com quatro cômodos; 54,17% (65/120), com cinco cômodos; 33,33% (40/120), com seis cômodos; 2,50% (3/120), com sete cômodos, e 0,83% (1/120), com oito cômodos.

Quanto à vegetação, todas as casas analisadas a apresentavam (100%), com 30% (36/120) das residências com vegetação arbustiva (não necessariamente frutífera); 32,5%

(39/120) com vegetação exclusivamente frutíferas, e 37,5% (45/120) com vegetação mista. Ao todo, 70% das residências analisadas tinham terreno com árvores frutíferas em suas dependências (Figura 8)

Das 120 residências pesquisadas, em 29,17% (35/120) não havia nenhum animal doméstico; em 2,50% (3/120) havia apenas gatos; em 16,67% (20/120), apenas cães; em 47,50% (57/120), cães e gatos simultaneamente, e, em apenas 4,17%, (5/120), cães e galináceos (Figura 9).

A respeito do nível de escolaridade dos moradores, 29,17%

(35/120) apresentaram fundamental incompleto; 29,17% (35/120), fundamental completo; 20,83% (25/120), médio incompleto; 14,17% (17/120), médio completo, e 6,66% (8/120) cursaram o superior completo (Figura 10).

Em relação à renda familiar, 10,00% (12/120) possuíam renda menor que um salário mínimo; 57,50% (69/120), renda familiar igual a um salário mínimo, e 32,50% (39/120) apresentavam renda que variava de 1,5 a dois salários mínimos.

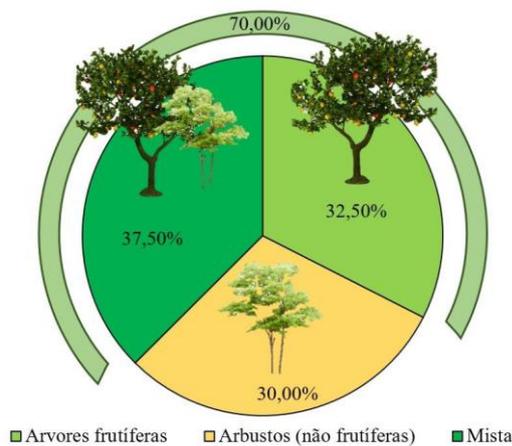
Das 35 pessoas com ensino fundamental incompleto, 34,29% (12/35) tinham renda menor que um salário mínimo, e 65,71% (23/35) recebiam até um salário mínimo (Figura 11).

Das 35 pessoas com ensino fundamental completo, 91,43% (32/35) tinham renda igual a um salário mínimo, e 8,57% (3/35) recebiam mais de um salário mínimo.

Das 25 pessoas com ensino médio incompleto, 56% (14/25) tinham renda igual a um salário mínimo, e 44% (11/25), renda superior a um salário mínimo (Figura 11).

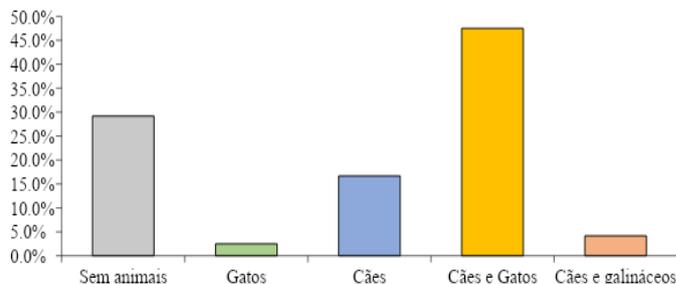
Tanto as 17 pessoas com ensino médio completo quanto as 8 pessoas com ensino superior completo informaram renda superior a um salário mínimo.

Figura 8 – Porcentagem do tipo de vegetação encontrada nas residências de coleta de flebotomíneos na Zona Norte de Teresina – PI



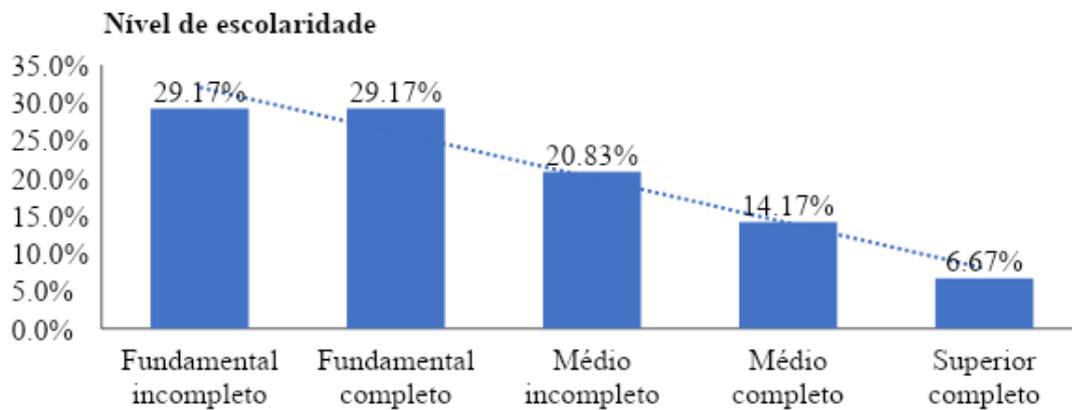
Fonte: A pesquisa.

Figura 9 – Porcentagem de presença de animais nas residências da Zona Norte de Teresina – PI



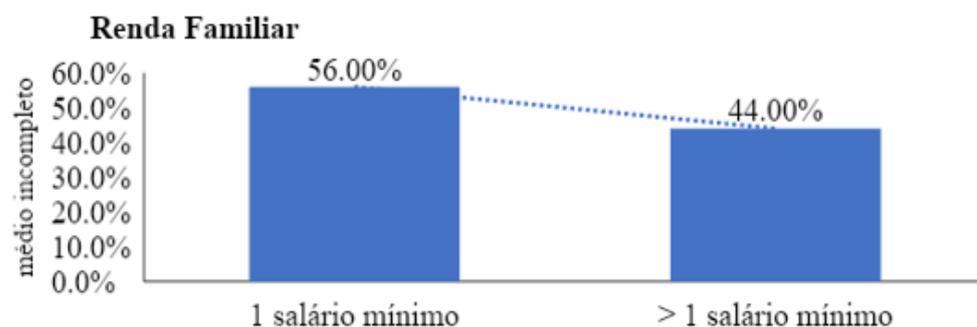
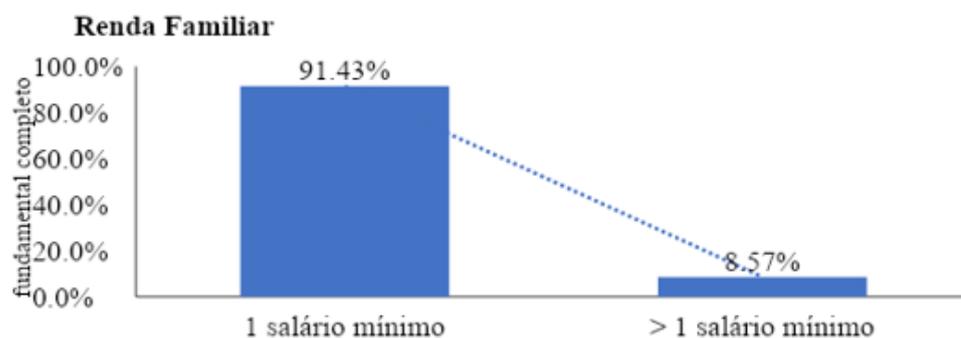
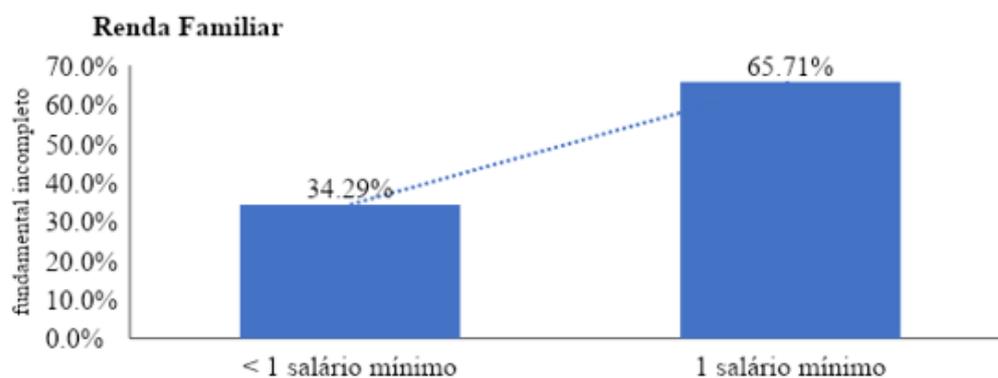
Fonte: A pesquisa.

Figura 10 – Gráficos com a porcentagem do nível de escolaridade dos moradores que residem na Zona Norte de Teresina – PI



Fonte: A pesquisa.

Figura 11 - Gráficos com a porcentagem das rendas familiares em relação ao nível de escolaridade dos moradores da Zona Norte de Teresina – PI



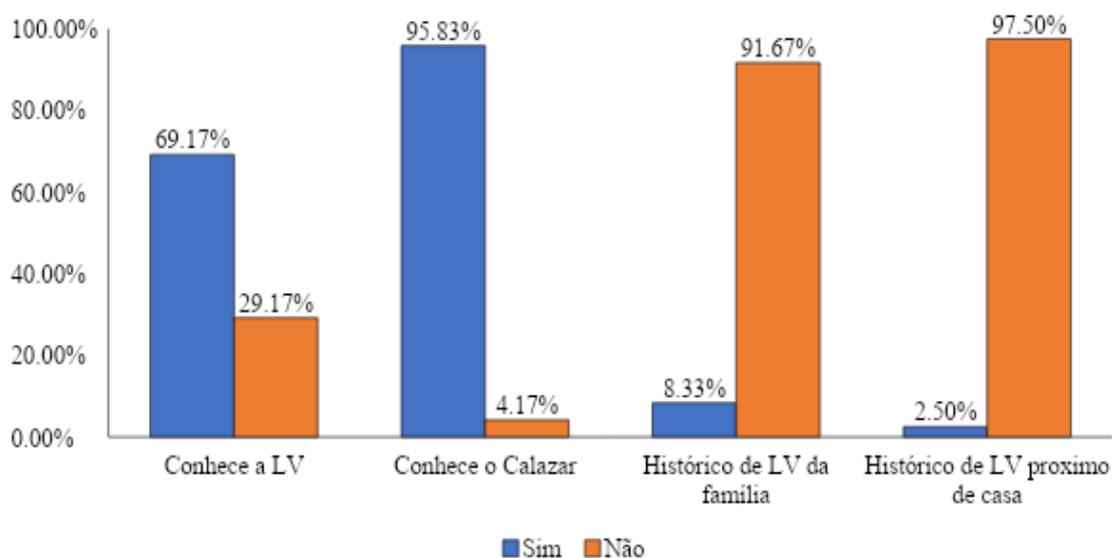
Fonte: A pesquisa.

Análise do conhecimento sobre leishmaniose visceral – LV

Em relação ao conhecimento sobre a leishmaniose visceral, 69,17% (83/120) disseram não conhecer a doença com esse nome; 30,83% (37/120) afirmaram já ter ouvido falar a respeito; 95,83% (115/120) informaram conhecer a doença como calazar, e 4,17% (5/120) relataram nunca ter ouvido falar da doença (Figura 12).

Cerca de 91,67% (110/120) afirmaram não ter conhecimento de casos de LV na família, enquanto 8,33% (10/120) disseram haver casos notificados da doença. 97,50% (117/120) nunca ouviram falar de casos de LV nas proximidades de suas residências, diferente dos 2,50% (3/120) que ouviram na vizinhança (Figura 12).

Figura 12 – Respostas dos moradores da Zona Norte de Teresina – PI acerca da existência da leishmaniose visceral – LV



A Tabela 4 demonstra os conhecimentos gerais envolvendo a leishmaniose visceral. A respeito de como se transmite a LV, 44,2% (53/120) das pessoas responderam que é por uma picada, enquanto 14,2% (17/120) acreditam que a mordida de um animal contaminado é a responsável por transmitir a doença, e 41,7% (50/120) não sabiam como ocorre o processo de transmissão.

Sobre quem transmite a LV, 43,3% (52/120) acreditam que é um inseto, enquanto para 14,2% (17/120) são outros seres, como cachorro contaminado com a doença, e 42,5% (51/120) não souberam informar quem é o responsável. A respeito dos sintomas da LV nas pessoas, 35% (42/120) acreditam que causa inchaço abdominal, enquanto 65% (78/120) não souberam responder.

Sobre os sintomas da LV para os animais, 2,4% (3/120) acham que é a troca de pelos no corpo, enquanto 51,6% (64/120) marcaram feridas na pele, e 46% (57/120) disseram não saber.

Por fim, quando indagados sobre as medidas de prevenção contra a LV, 42,5% (51/120) indicaram inseticidas e cuidados para prevenir o inseto, enquanto 57,5% (69/120) não sabiam (Tabela 4).

Tabela 4 – Porcentagens de erros e acertos dos participantes nos bairros de coletas a respeito da LV

Conhecimentos gerais sobre LV			
		Respostas	
		N	(%)
Como se transmite a LV?	Picada	53	44,2
	Mordida de animal	17	14,2
	Não sabe	50	41,7
Total		120	100,0
Quem transmite a LV?	Inseto	52	43,3
	Outros	17	14,2
	Não sabe	51	42,5
Total		120	100,0
Quais os sintomas da LV nas pessoas?	Inchaço	42	35,0
	Não sabe	78	65,0
Total		120	100,0
Quais os sintomas da LV nos animais?	Troca de pelos	3	2,4
	Feridas na pele	64	51,6
	Não sabe	57	46,0
Total		124	100,0
Quais as medidas de prevenção contra a LV?	Inseticida	51	42,5
	Não sabe	69	57,5
Total		120	100,0

Fonte: A pesquisa.

Análise do conhecimento sobre a leishmaniose tegumentar americana (LTA)

Sobre a leishmaniose tegumentar americana, 10% (12/120) conhecem a doença por essa denominação; 90% (108/120) disseram nunca ter ouvido esse nome; 50% (60/120) já ouviram falar sobre ferida brava (ou ferida braba), e 50% (60/120) não conheciam a doença (Gráfico 1).

A respeito do histórico de LTA tanto na família quanto nas proximidades da residência, todos os moradores responderam que não houve casos (Gráfico 1).

Sobre os conhecimentos gerais sobre a LTA, a Tabela 5 apresenta a frequência de respostas dos moradores que participaram da pesquisa.

A respeito da transmissão da LTA, 24,2% (29/120) acreditavam que ocorre a partir da picada, com 75,8% (91/120) não sabendo como ocorre; 25% (30/120) marcaram que um inseto é o responsável por transmitir a doença, enquanto 75% (90/120) não sabiam quem é o vetor.

Sobre os sintomas nas pessoas, apenas 7,5% (9/120) marcaram o surgimento de feridas na pele, enquanto 92,5% (111/120) informaram não saber. A respeito dos sintomas em animais, 3,3% (4/120) afirmaram ser feridas na pele, e 96,7% (116/120) apontaram que não sabiam os sintomas.

Quanto às medidas de prevenção, 24,2% (29/120) optaram pela utilização de inseticida e medidas de prevenção contra o vetor, e 75,8% (91/120) não sabiam como prevenir a doença (Tabela 5).

Gráfico 1 – Respostas dos moradores da Zona Norte de Teresina – PI, sobre o conhecimento da existência da leishmaniose tegumentar americana – LTA

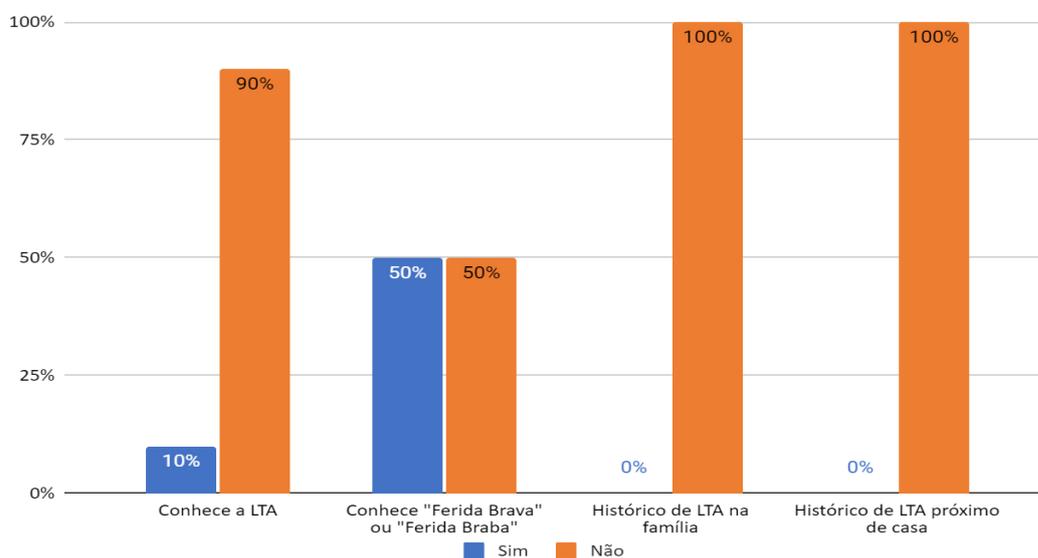


Tabela 4 – Porcentagens de erros e acertos dos participantes nos bairros de coletas a respeito da LV

Conhecimentos gerais sobre LV			
		Respostas	
		N	(%)
Como se transmite a LV?	Picada	53	44,2
	Mordida de animal	17	14,2
	Não sabe	50	41,7
Total		120	100,0
Quem transmite a LV?	Inseto	52	43,3
	Outros	17	14,2
	Não sabe	51	42,5
Total		120	100,0
Quais os sintomas da LV nas pessoas?	Inchaço	42	35,0
	Não sabe	78	65,0
Total		120	100,0
Quais os sintomas da LV nos animais?	Troca de pelos	3	2,4
	Feridas na pele	64	51,6
	Não sabe	57	46,0
Total		124	100,0
Quais as medidas de prevenção contra a LV?	Inseticida	51	42,5
	Não sabe	69	57,5
Total		120	100,0

Fonte: A pesquisa.

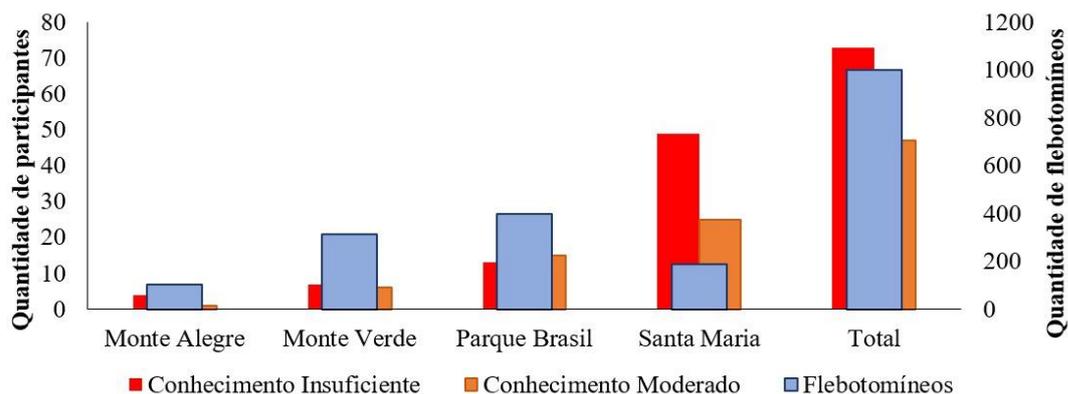
As tabelas apresentam um aspecto geral da análise dos questionários, sendo que, no que concerne a cada bairro, no Monte Alegre e no Monte Verde, observou-se uma quantidade superior de indivíduos com conhecimento insuficiente, notando-se, também, que a quantidade de flebotomíneos coletados foi maior (Gráfico 2).

Sobre o bairro Parque Brasil, observou-se algo interessante: o número

de indivíduos com conhecimento moderado é maior que o de indivíduos com conhecimento insuficiente, mesmo assim, a quantidade de flebotomíneos coletados foi a maior de todos os bairros. Em contrapartida, o Bairro Santa Maria apresentou um número bem superior de indivíduos com conhecimento insuficiente, sendo que o número de flebotomíneos coletados foi apenas um pouco maior do que o do Bairro Monte Alegre (Gráfico 2).

Quando se analisa o total, observa-se que o número de indivíduos com conhecimento insuficiente é bem maior do que os com conhecimento considerável, refletindo em uma maior quantidade de flebotomíneos encontrados na região (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Distribuição do nível de conhecimento sobre LV e LTA por bairro na Zona Norte de Teresina – PI



Discussão

Estudo ecológico

No presente estudo, a espécie *Lutzomyia longipalpis* foi a mais abundante, comprovando sua adaptação ao ambiente urbano, como também foi observado no trabalho de Silva *et al.* (2018). Esses autores notaram uma influência da urbanização na distribuição desses insetos, aumentando sua disseminação como vetores em zona urbana. Esse aumento tem grande impacto na saúde pública, uma vez que a espécie é incriminada como vetor principal da *Leishmania* causadora da LV.

A grande maleabilidade na adaptação e o fato de a espécie ser bem eclética quanto às fontes alimentares tornam o *Lu. longipalpis* apto a causar picos de casos de leishmaniose, tornando o seu estudo extremamente importante para sua eliminação nas áreas antrópicas (Santos *et al.* 2019).

Conforme o aumento das atividades humanas e a expansão das áreas habitacionais, é necessária a realização de estudos sobre a forma como os organismos da região invadida irão se comportar diante da invasão, dando destaque aos insetos vetores, pois, em casos em que ocorre adaptação, a tendência é o aumento do número de casos em anos posteriores (Da Silva *et al.* 2021).

Os resultados deste trabalho demonstraram que os flebotomíneos são insetos sensíveis às modificações climáticas, com diferentes fatores influenciando na sua população. Silva *et al.* (2019) notaram que a umidade relativa do ar e as precipitações são fatores que determinam a densidade populacional, situação contrastante com a observada neste trabalho, o qual demonstrou que o período seco com transição de umidade foi o que apresentou maior quantidade de indivíduos coletados.

A presença de flebotomíneos em grandes alturas, como observado na Tabela 2, revela mais características dos hábitos desses vetores, tendo em vista que são conhecidos como insetos saltitantes, não de voos longos. Araújo-Pereira *et al.* (2020) apresentam resultados semelhantes, o que revela a possibilidade de criadouros em topos de árvores.

O *Nyssomyia whitmani* é o principal vetor de *Leishmania braziliensis*, registrado em 26 das 27 unidades federativas brasileiras, com ampla distribuição geográfica e adaptação aos diferentes tipos de climas e coberturas vegetais (Da Costa; Cordeiro; Rangel, 2018). Essa capacidade de adaptação justifica a presença do vetor na área urbana do presente estudo, demonstrando que o *Ny. whitmani* já está adaptado à atividade em centros urbanos.

Essa adaptação representa um grande perigo para os moradores, pois, assim como relatado no trabalho de Santini *et al.* (2018), a presença do *Ny. whitmani* e do *Lu. longipalpis* em uma mesma região se torna um risco para a população e um grande alerta para que as autoridades competentes tomem medidas para evitar o aumento de casos de LV e LTA.

A espécie *Evandromyia carmelinoi*, no presente estudo, foi encontrada em áreas urbanas, o que

indica uma certa adaptação da espécie a esse ambiente. Feitosa *et al.* (2012) também a encontraram em áreas urbanas, mesmo ela sendo mais característica em áreas de cultivo e pecuária (Aguiar; Medeiros, 2003).

A relação entre a densidade populacional de flebotomíneos e os fatores ambientais são importantes na ecologia desses vetores. Segundo Reis *et al.* (2019), fatores como temperatura, umidade relativa do ar e precipitação afetam positivamente a população, ou seja, promovem o aumento na quantidade de indivíduos, entretanto um mesmo fator pode culminar na redução, como é o caso de mudanças abruptas na temperatura. Por outro lado, para Guimarães *et al.* (2012), a temperatura não causa efeito direto nas populações de flebotomíneos. Isso demonstra a grande complexidade existente na ecologia desses vetores, necessitando-se de mais estudos para a sua maior compreensão.

Mayhugh *et al.* (2011) levantam uma questão de suma importância quando se trabalha em saúde pública: os resultados negativos podem gerar falsas indicações de que a população vetor está em declínio ou até mesmo desaparecendo, o que resulta em uma redução nas campanhas de prevenção contra os flebotomíneos, ocasionando explosões de reinfestações, que podem levar a um aumento súbito de casos de

leishmaniose visceral e/ou tegumentar americana.

Para avaliar os efeitos da vegetação na ecologia dos flebotomíneos, pesquisas sobre o efeito do desmatamento vêm sendo realizadas há vários anos. Segundo Theodore *et al.* (1991), é possível constatar que moradores que construíam suas casas próximas de florestas, habitat natural dos flebotomíneos, correm o risco de serem alvos dos insetos, aumentando as chances de entrarem em contato com as *Leishmanias* spp. e modificando de forma complexa o ciclo de transmissão da leishmaniose.

Anos após a primeira pesquisa, Theodore *et al.* (1999) reforçaram que as alterações ambientais têm capacidade de alterar a biodiversidade, o tamanho da população e a proporção das espécies. Esse fato pode ser bem observado na figura 3, na qual a expansão da infraestrutura humana fez com que a população ficasse cada vez mais exposta às regiões onde os flebotomíneos habitam naturalmente.

A urbanização desenfreada e sem controle torna-se um ponto chave para a adaptação dos flebotomíneos, pois, junto a ela, ocorrem intensas transformações ambientais, longas migrações populacionais de indivíduos da zona rural para a zona urbana, áreas sem condições de moradia adequada e, conseqüentemente, a presença de vários

cães infectados, o que torna o ambiente propício ao aumento de casos de leishmaniose (Monteiro *et al.* 2005).

Entre as principais transformações ambientais, o desmatamento é destaque em efeitos na ecologia dos insetos. Rufino (2011) acrescenta que o desmatamento sem controle pode interferir no clima da região, facilitando o deslizamento de terra e obrigando o movimento dos animais em busca de novos habitats, dentre eles, os insetos que têm ação vetorial, como é o caso dos flebotomíneos.

Dessa forma, a área desmatada que se transforma em região urbana atua reduzindo o número de espécies de organismos que vivem na região. No caso dos insetos vetores, pode acarretar a adaptação daquelas espécies que conseguem prevalecer (Ferreira *et al.* 2014), o que representa um grande perigo para a população, tendo em vista o que diz a teoria do “efeito diluído” (Keesing *et al.* 2006): a redução do número de espécies da região significa maior probabilidade e risco de transmissão de patógenos para a população. Para o presente estudo, a dominância do *Lu. longipalpis* sobre as demais espécies de flebotomíneos apresenta um grande perigo devido ser o principal vetor de *Leishmania infantum*, o que aumenta as chances de a população da região contrair a doença.

Quando uma determinada área urbana se expande sem planejamento, o efeito na saúde pública é considerável. Resultados encontrados no trabalho de Teodore *et al.* (1991) continuam sendo visíveis no presente estudo, comprovando a forte influência do desmatamento na presença do vetor.

O desmatamento atua diretamente na modificação climática de uma região, que, por consequência, afeta a presença do vetor, dada a sua sensibilidade. Segundo Thies *et al.* (2016), a frequência de flebotomíneos tende a ser maior na estação chuvosa, contrapondo-se aos resultados do presente estudo, que demonstrou maior frequência após o período chuvoso, no começo da estação seca. Trata-se de resultados semelhantes aos encontrados no trabalho de Dos Santos *et al.* (2017), que mostrou o pico de presença do *Lu. longipalpis* ocorrendo após os meses chuvosos.

A temperatura também é um dos fatores afetados com a retirada da cobertura vegetal e expansão da urbanização. Sua variação apresenta efeitos na dinâmica populacional dos flebotomíneos, como demonstram Saraiva *et al.* (2017), que observaram picos de frequência do vetor em temperaturas mais elevadas. Essa dualidade de resultados torna difícil o estudo da sazonalidade desses insetos,

tendo em vista os diferentes resultados obtidos em diversos trabalhos.

Um exemplo dessa dualidade foi observado por Lima-Junior *et al.* (2021), que demonstraram maior predominância do *Lu. longipalpis* no período chuvoso, apresentando a precipitação como fator vantajoso para os flebotomíneos, devido ao aumento da oferta de matéria orgânica, o que se contrapõe aos resultados de Dos Santos *et al.* (2017) e aos do presente estudo. Todavia, mesmo com essa dualidade, os estudos da ecologia representam um forte suporte para a elaboração de projetos que ajudam a prevenir e a combater as doenças causadas por esse vetor (Giantsis *et al.* 2021).

A influência da lua na coleta de flebotomíneos é um fator ainda pouco entendida no meio científico. De certo, sabe-se que esses insetos possuem fototropismo positivo, o que justifica a sua atração pela luz das armadilhas CDC/HP luminosas e, ainda, coloca o brilho da lua como um possível fator a ser considerado no momento da coleta, por possivelmente ter a capacidade de atrapalhar na captura (Gebresilassie *et al.*, 2015).

No presente estudo, entretanto, não se observou a lua atuando como um fator relevante na coleta, algo também observado nos trabalhos de Kasili *et al.* (2010) e Ximenes *et al.* (2006). Uma justificativa plausível para esse caráter

duvidoso sobre a influência da lua pode ser encontrada no trabalho de Stoops *et al.* (2013), autores que não levaram em conta apenas o brilho da lua em seu estado isolado, mas também o tempo em que o brilho fica em exposição, ou seja, visível, sem presença de barreiras, como as nuvens. Para o presente estudo, as nuvens podem ter atuado como uma barreira que não permitia que o brilho se tornasse evidente.

Partindo dessa premissa, observa-se que o papel da lua se torna bem mais complexo, pois a fototaxia dos flebotomíneos já é um fato comprovado cientificamente. Mellor e Hamilton (2003) adaptaram os insetos a um ambiente escuro e depois testaram diferentes comprimentos de onda, notando que a intensidade luminosa, de fato, é um fator atrativo para eles.

Neto *et al.* (2018) descreveram a situação do brilho da lua atuando como uma fonte interventora na coleta dos insetos, devido ao seu maior brilho, sendo que a lua cheia pode ofuscar o brilho da lâmpada das armadilhas, em condições sem barreiras.

Mayhugh *et al.* (2011) reforçaram a ideia da lua como fator importante a ser estudado, uma vez que, em seus resultados, observaram uma relação inversamente proporcional entre a intensidade do brilho da lua e o número de flebotomíneos. Conforme o brilho aumenta, menor é o número de

insetos coletados, algo que também foi observado nos trabalhos de Souza *et al.* (2005) e Gebresilassie *et al.* (2015).

No que se refere à espécie *Lutzomyia longipalpis*, que foi a predominante no estudo, Morrison *et al.* (1995) demonstraram que, na presença da iluminação lunar, é possível capturar uma quantidade três vezes maior dessa espécie. Resultado diferente foi observado no estudo de Ximenes *et al.* (2006), no qual não foi observada influência significativa da lua em relação ao vetor.

O fato de alguns trabalhos considerarem a lua como fator importante e outros não mostrarem resultados significativos evidencia a complexidade desse fenômeno. Dessa forma, o resultado não significativo do presente estudo não confere base para negar o efeito da lua.

A respeito da presença de vegetação e os flebotomíneos encontrados, Abbasi *et al.* (2018) demonstram, de forma confiável, que a associação específica entre insetos e plantas também ocorre com várias espécies de flebotomíneos em diversas áreas geográficas. Nesse sentido, no presente estudo, a vegetação influenciou no acúmulo da matéria orgânica, o que favoreceu atrair os flebotomíneos para as residências, com destaque para aquelas que portam vegetações frutíferas.

Estudo educacional

O baixo nível socioeconômico é fator chave para diversas mazelas de uma população, pois a expõe a uma situação de abandono social, dificultando o acesso a serviços básicos, o que a deixa exposta a doenças que, com uma simples instrução, se poderia evitar (Mondini; Chiaravalloti-Neto, 2007).

Uma população com perfil de abandono social é mais suscetível a doenças, sobressaindo-se as vetoriais, que poderiam ser evitadas com cuidados especiais para neutralizar o vetor. Conforme Rodrigues, Rios-neto e Pinto (2011), uma população não abandonada e com chance de se desenvolver no âmbito educacional garante não só sucesso escolar e profissional, como também maiores chances de evitar certas doenças, em especial as vetoriais. Quanto maior o desenvolvimento acadêmico, maior é a renda familiar, fatores que garantem maior conhecimento sobre as doenças. Os resultados desses três autores entram em concordância com os do presente estudo.

A urbanização acelerada e sem ordenamento contribui para o baixo nível socioeconômico, originando problemas tanto ecológicos quanto sociais. Consequentemente, as populações localizadas em periferias se

tornam mais suscetíveis a doenças que existindo nas cidades, aguardam o melhor momento para uma super explosão de casos (Lima *et al.* 2016).

Sobre as vantagens de se ter informações sobre as doenças, Ribeiro *et al.* (2020) abordam a importância de os responsáveis por animais domésticos saberem dos males que os atingem, ou seja, entenderem que existem doenças fatais para eles e que podem também acometer os seres humanos.

Essa informação se torna relevante, pois a grande maioria dos moradores entrevistados no presente estudo têm animais de estimação que ficam dentro de sua residência ou no quintal, com 4,17% possuindo animais de risco, como é o caso das galinhas, que são atrativas para os flebotomíneos (De Sousa *et al.* 2021).

Sobre a influência do conhecimento sobre a LV e LTA, Costa *et al.* (2017) afirmam que informações sobre métodos de prevenção e controle são importantes para combater diversas doenças que podem acometer a população. No presente estudo, no caso dos Bairros Monte Alegre e Monte Verde, observamos um maior número de indivíduos com pouco conhecimento da doença e vetor, o que colaborou para maior presença de flebotomíneos. Esses resultados corroboram os de Igarashi *et al.* (2014) de que o baixo conhecimento

sobre as doenças é um relevante fator para a sua disseminação na população.

É interessante observar que, no trabalho de Bondan e Camargo (2015), a maioria da população estudada tinha alta renda, chegando a até 3 salários-mínimos, mas a maioria não adotava cuidados relativos às doenças transmissíveis em sua região. Isso também foi observado em nosso estudo, pois alguns indivíduos de renda superior também desconheciam a doença. Como as leishmanioses são partes das doenças tropicais negligenciadas (DNTs), dificilmente indivíduos de alta renda se preocupam com elas por se tratar de uma realidade diferente da sua.

Sousa Lopes *et al.* (2019) abordam o perigo da falta de conhecimento sobre as doenças devido ao risco que os demais membros da região sofrem, pois ficam suscetíveis em situação de pico de aumentos de casos, mesmo se o vetor estiver suprimido por fatores ecológicos. Neste estudo, os bairros Parque Brasil e Santa Maria apresentaram resultados peculiares. No primeiro, indivíduos com conhecimento moderado superaram os de baixo conhecimento, mas o número de flebotomíneos é altíssimo na região, indicando que o número de moradores com conhecimento mediano ainda não é o suficiente para combater a presença dos flebotomíneos. Já no Santa Maria, o número de flebotomíneos capturados é

baixo, mesmo com um grande número de indivíduos com pouco conhecimento sobre as doenças, indicando a atuação de algum fator ecológico que já foi tratado no presente estudo - como temperatura ou precipitação. O perigo dessa situação é que, se em determinado momento ocorrer a falha da supressão, o número de insetos tende a crescer exponencialmente.

Logo, pode-se concluir que, em condições ideais, há uma forte possibilidade de um intenso aparecimento de flebotomíneos, o que pode gerar uma grande quantidade de casos positivos para as leishmanioses, reforçando a orientação de que mais campanhas de vacinação de animais domésticos e disponibilidade de folders explicativos são necessárias.

Conclusões

As principais espécies de flebotomíneos encontradas nas capturas da zona norte de Teresina foram o *Lu. longipalpis* e o *Ny. whitmani*, sendo que o *Lu. longipalpis* foi a que apresentou mais adaptação ao ambiente urbano. Os bairros que mais apresentaram a presença de flebotomíneos foram Cidade Jardim, Parque Brasil e Santa Maria.

Quanto à sazonalidade, a presença dos flebotomíneos tende a aumentar após o final das chuvas, no momento de transição da umidade,

quando ela está em redução. A respeito da influência lunar, a fase de lua crescente foi a que apresentou o maior registro de flebotomíneos.

O crescimento urbano desordenado culminou no aparecimento de casos de LV e LTA nas zonas habitadas, com o desmatamento agravando a transmissão da doença e a presença do vetor.

O nível socioeconômico e o nível de conhecimento apresentaram contribuições notáveis a respeito da presença do vetor, com o nível econômico influenciando o nível de escolaridade, que, por consequência, influencia no nível de conhecimento dos moradores dos bairros. Dessa forma, o baixo conhecimento contribuiu para o número de flebotomíneos encontrados na região.

Referências

- ABBASI, I. *et al.* Plant-feeding phlebotomine sand flies, vectors of leishmaniasis, prefer *Cannabis sativa*. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 115, n. 46, p. 11790-5, 2018.
- AGUIAR, G.M.; MEDEIROS, W.M. Distribuição regional e habitats das espécies de flebotomíneos do Brasil, In: Rangel, E.F.; Lainson, R. (Eds.). Rio de Janeiro. **Flebotomíneos do Brasil Fiocruz**, p. 207-245, 2003.
- ARAUJO-PEREIRA, T. *et al.* An overview of the sandfly fauna (Diptera: Psychodidae) followed by the detection of *Leishmania* DNA and blood meal identification in the state of Acre, Amazonian Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 115, 2020.
- BONDAN, E.; CAMARGO, T. Conhecimento sobre leishmaniose visceral canina na população do município de Cotia (SP), Brasil, e participação dos clínicos veterinários locais na propagação de medidas preventivas. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 22, n. 1, 2015.
- BORGES, B. K. A. *et al.* Avaliação do nível de conhecimento e de atitudes preventivas da população sobre a leishmaniose visceral em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 4, p. 777-84, 2008.
- COSTA, G. J. A. *et al.* Avaliação da percepção sobre zoonoses com agentes de saúde, combate a endemias e docentes de escolas públicas do entorno da Estação Ecológica de Caetés, Região Metropolitana do Recife-PE, Brasil. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 11, n. 1, p. 67-75, 2017.
- DA COSTA, S. M.; CORDEIRO, J. L. P.; RANGEL, E. F. Environmental suitability for *Lutzomyia* (*Nyssomyia*) *whitmani* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) and the occurrence of American cutaneous leishmaniasis in Brazil. **Parasites & Vectors**, v. 11, p. 1-10, 2018.
- DA SILVA, L. E. H. *et al.* Fauna flebotomínea (Diptera, Psychodidae) da Reserva Florestal da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”, município de São Paulo, SP, Brasil. **BEPA - Boletim Epidemiológico Paulista**, v. 18, n. 214, p. 20-35, 2021.
- DE SOUSA LOPES, G. *et al.* Nível de conhecimento e medidas de prevenção de moradores sobre a Leishmaniose Visceral em área endêmica no Maranhão, Brasil. **Archives of Health Investigation**, v. 8, n. 6, 2019.
- DE SOUSA, R. L. T. *et al.* Padrões de fonte alimentar dos Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) vetores das Leishmanioses: uma revisão bibliográfica. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 8, p. e8567, 2021.
- DOS SANTOS SILVA, J. *et al.* Sand fly (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) abundance and diversity in areas affected by the São Francisco River transposition project in Ceará State, Brazil. **Parasites & Vectors**, v. 10, n. 1, p. 403, 29 ago. 2017.
- FEITOSA, M. A. C. *et al.* Diversity of sand flies in domiciliary environment of Santarém, state of Pará, Brazil: species composition and abundance patterns in rural and urban areas. **Acta Amazônica**, v. 42, p. 507-514, 2012.
- FERREIRA, J. B. C. *et al.* Ocorrência de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em matas de galeria no Distrito Federal, Brasil. **EntomoBrasilis**, v. 7, n. 3, p. 216-221, 2014.
- FORATTINI, O. P. **Entomologia Médica**. São Paulo: Edgar Blücher Editora Ltda, 1973. v. 4

- GALATI, E. A. B. Morfologia e Taxonomia: Classificação de Phlebotominae. *In*: RANGEL, E. F.; LAISON, R. **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003. p. 133-142.
- GAMA, M. E. A. *et al.* Avaliação do nível de conhecimento que populações residentes em áreas endêmicas têm sobre leishmaniose visceral, Estado do Maranhão, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 14, p. 381-90, 1998.
- GEBRESILASSIE, A. *et al.* The influence of moonlight and lunar periodicity on the efficacy of CDC light trap in sampling *Phlebotomus (Larrousius) orientalis* Parrot, 1936 and other *Phlebotomus* sandflies (Diptera: Psychodidae) in Ethiopia. **Parasites & Vectors**, v. 8, p. 106, 15 fev. 2015.
- GIANTSIS, I. A. *et al.* Sand fly (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) population dynamics and natural *Leishmania* infections in Attica region, Greece. **Journal of Medical Entomology**, v. 58, n. 1, p. 480-485, 2021.
- GOMES, L. H. M. *et al.* Fauna de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) em terra firme e planície fluvial na área de influência do gasoduto Coari-Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta amazônica**, v. 39, n. 1, p. 233-36, 2009.
- GONÇALVES, R. *et al.* Diversity and ecology of sand flies (Psychodidae: Phlebotominae): foci of cutaneous leishmaniasis in Amazon Region, Brazil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 7, n. esp., p. 133-142, 2016.
- GROTT, S. C. *et al.* Epidemiology and distribution of phlebotomine sand flies (diptera: phlebotominae) in Blumenau, SC, Brazil, an area of transmission of american cutaneous leishmaniasis. **Rev. patol. trop.**, p. 483-91, 2014.
- GUIMARÃES, V. C. F. V. *et al.* Phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) in São Vicente Férrer, a sympatric area to cutaneous and visceral leishmaniasis in the state of Pernambuco, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, p. 66-70, 2012.
- IBGE. **Panorama de Teresina - PI**. 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/teresina/panorama>. Acesso em: 8 fev. 2021.
- IGARASHI, M. *et al.* Avaliação do nível de conhecimento dos médicos veterinários dos municípios de Cuiabá e Várzea Grande–Mato Grosso sobre leishmaniose visceral. **Veterinária e Zootecnia**, v. 21, n. 4, p. 595-603, 2014.
- KASILI, S. *et al.* Comparative performance of light trap types, lunar influence and sandfly abundance in Baringo district, Kenya. **Journal of Vector Borne Diseases**, 2010.
- KEESING F., R. D. *et al.* Effects of species diversity on disease risk. **Ecology Letters**, 9: 485-498, 2006.
- LIMA, G. A. *et al.* A Incidência de dengue associada a fatores socioeconômicos no município de Campos dos Goytacazes-RJ. *In*: ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 20., 2016; ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 16., 2016; ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 6., 2016. **Anais [...]**. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2016.
- LIMA-JUNIOR, M. S. C. *et al.* Sand fly fauna, spatial distribution of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae), and climate factors in Dourados, Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 58, n. 4, p. 1952-1957, 2021.
- LIMA-NETO, A. R. *et al.* The effect of luminous intensity on the attraction of phlebotomine sand flies to light traps. **J. Med. Entomol.** 4 de maio de 2018;55(3):731-4.

- LINDOSO, J. A. L.; LINDOSO, A. A. B. P. Doenças tropicais negligenciadas no Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 51, n. 5, p. 247-53, 2009.
- MARCONDES, C. B. A. Proposal of Generic and Subgeneric Abbreviations for Phlebotomine Sandflies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) of The World. **Entomological News**, v. 118, n. 4, p. 351-6, set. 2007.
- MAYHUGH M. G. C. *et al.* Impact of Phlebotomine Sand Flies on United States Military Operations at Tallil Air Base, Iraq: 5. Impact of Weather on Sand Fly Activity. **Journal of Medical Entomology**, v. 48, n. 3, p. 538-45, 1º maio 2011.
- MELLOR, H. E.; HAMILTON, J. G. C. Navigation of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) under dusk or starlight conditions. **Bulletin of entomological research**, v. 93, n. 4, p. 315-322, 2003.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Ciência e Tecnologia. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Doenças negligenciadas: estratégias do Ministério da Saúde. **Revista de Saúde Pública, São Paulo**, v. 44, n. 1, p. 200-2, fev. 2010.
- MONDINI, A.; CHIARAVALLOTTI-NETO, F. Variáveis socioeconômicas e a transmissão de dengue. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, p. 923-30, 2007.
- MORRISON A.C, *et al.* Nocturnal activity patterns of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) at an endemic focus of visceral leishmaniasis in Colombia. **J. Med. Entomol.** 32(5):605–17, 1995.
- MONTEIRO, É. M. *et al.* Leishmaniose visceral: estudo de flebotomíneos e infecção canina em Montes Claros, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 2, p. 147-52, abr. 2005.
- REIS, L. L. *et al.* Leishmaniose visceral e sua relação com fatores climáticos e ambientais no Estado do Tocantins, Brasil, 2007 a 2014. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, 2019.
- RIBEIRO, A. C. A. *et al.* Zoonoses e Educação em Saúde: Conhecer, Compartilhar e Multiplicar. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 5, p. 12785-801, 2020.
- RODRIGUES, C. G.; RIOS-NETO, E. L. G.; PINTO, C. C. X. Diferenças intertemporais na média e distribuição do desempenho escolar no Brasil: o papel do nível socioeconômico, 1997 a 2005. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 28, p. 5-36, 2011.
- RUFINO, R. A. A relação entre o desmatamento e a incidência de leishmaniose no município de Mesquita, RJ. **Revista GEOMAE**, v. 2, n. esp, p. 245-262, 2011.
- SANTINI, M. S. *et al.* Co-occurrence and seasonal and environmental distributions of the sandflies *Lutzomyia longipalpis* and *Nyssomyia whitmani* in the city of Puerto Iguazú, northeastern Argentina. **Medical and veterinary entomology**, v. 32, n. 2, p. 197-205, 2018.
- SARAIVA, L. *et al.* Seasonality of sand flies (Diptera: Psychodidae) and *Leishmania* DNA detection in vector species in an area with endemic visceral leishmaniasis. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 112, p. 309-318, 2017.
- SOUZA N.A. *et al.* Moonlight and blood-feeding behaviour of *Lutzomyia intermedia* and *Lutzomyia whitmani* (Diptera:Psychodidae:Phlebotominae), vectors of American cutaneous leishmaniasis in Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**. 100:39–42, 2005.
- STOOPS, C. A. *et al.* Sand fly surveillance and control on Camp Ramadi, Iraq, as part of a leishmaniasis control program. **Journal of Vector Ecology**, v. 38, n. 2, p. 411-414, 2013.

TEODORO, U. *et al.* Observações sobre o comportamento de flebotomíneos em ecótopos florestais e extraflorestais, em área endêmica de leishmaniose tegumentar americana, no norte do Estado do Parana, sul do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, 27: 242-249, 1993.

TEODORO, U. *et al.* Environmental sanitation and peridomiliar organization as auxiliary practices for the control of phlebotomines in Parana State, Southern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 42: 307-314, 1999.

THIES, S. F. *et al.* Frequency and diversity of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in Sinop, State of Mato Grosso, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 49, p. 544-552, 2016.

VIVERO, R. J. *et al.* Species of sand flies (Diptera: Psychodidae) collected from natural reserves in the Pacific and Darien regions of Colombia. **Biomédica**, v. 37, p. 215-23, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Leishmaniasis**. Disponível em: <https://www.who.int/westernpacific/health-topics/leishmaniasis>. Acesso em: 7 fev. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Leishmaniasis**. Disponível em: <https://www.who.int/westernpacific/health-topics/leishmaniasis>. Acesso em: 17 jul. 2022.

XIMENES, M. F. F. M. *et al.* Effect of abiotic factors on seasonal population dynamics of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in northeastern Brazil. **Journal of medical entomology**, v. 43, n. 5, p. 990-995, 2006.

7. PREVALÊNCIA DE TRIATOMÍNEOS COM POTENCIAL DE INFECÇÃO POR *TRYPANOSOMA CRUZI* NO MUNICÍPIO DE JOSÉ DE FREITAS-PI, BRASIL

7

Débora Clarisse Gomes da Costa; João Pedro de Sousa Rodrigues; Érica Vitória dos Santos Lima; Anangela Ravena S. Leal; Simone Mousinho Freire

Introdução

Há pouco mais de um século da descoberta do médico sanitarista Carlos Chagas, em 1909, a doença de Chagas (DC), ou tripanossomíase americana, ainda é considerada uma doença negligenciada, sendo correlacionada com os padrões socioeconômicos e com a falta de diagnóstico e tratamento adequados, o que aumenta o impacto dessa enfermidade, tornando-se uma das doenças parasitárias que resultam em mais óbitos (Westphalen *et al.*, 2012). A DC atinge cerca de 6 a 7 milhões de pessoas no mundo, tendo a maior incidência na América Latina, contemplando 21 países (Dias *et al.*, 2016).

A infecção da doença é causada por um protozoário flagelado heteróximo, o *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909), da família Trypanosomatidae, que tem como vetor os triatomíneos, conhecidos popularmente como barbeiros, que são espécies hemípteros e hematófagos da família Reduviidae, que inclui mais de 150 espécies (Fidalgo, 2018). A infecção ocorre por algumas vias e fatores de transmissão que estão diretamente

relacionadas com o ciclo de vida do *T. cruzi* e com os hábitos de vida e alimentação dos triatomíneos. A forma clássica é a vetorial, que ocorre durante a alimentação do inseto, por hematofagia, quando ele também deposita suas fezes infectadas.

RESUMO

A tripanossomíase americana, ou doença de Chagas (DC), é uma importante doença infecciosa causada pelo agente *Trypanosoma cruzi*, que tem os triatomíneos como insetos vetores. Possui em torno de 148 espécies, e no Brasil são conhecidas aproximadamente 65 espécies de triatomíneos.

O objetivo do presente trabalho foi verificar a prevalência de triatomíneos com a infecção por *Trypanosoma cruzi* no município de José de Freitas-PI, localizado a 45 km da capital, Teresina. As capturas entomológicas foram realizadas no período de setembro de 2021 a julho de 2022 em todo peri e intradomicílios em 12 localidades rurais. Todos os insetos capturados foram levados ao Laboratório de Zoologia e Biologia Parasitária-(ZOOBP) da UESPI, para serem identificados a partir de chaves entomológicas especializadas. Todos os insetos foram examinados quanto à infecção por *T. cruzi*, por exame microscópico (EM) de amostras fecais. 12 áreas rurais do município e um total de 105 casas foram visitadas.

Ao todo decorreram 11 meses desde o início das coletas, com a captura de 4 indivíduos, sendo a amostra constituída de 2 gêneros *Triatoma* sp e *Rhodnius* sp. Dois são *Triatoma pseudomaculata* (50%), encontrados na localidade Canto do Saco, um *Rhodnius* sp. (25%) e um *Rodnius neglectus* (25%), encontrados na Graciosa. A infestação domiciliar (ID) dos triatomíneos por residência foi de 1,90% (2/105), e a densidade de triatomíneos domiciliar (DTD) foi de 200%. Dos 4 triatomíneos coletados, 3 estavam positivos para a infecção natural (IN) por *Trypanosoma cruzi* (*Triatoma pseudomaculata*, *Rodnius* sp., *Rodnius neglectus*), dando uma porcentagem de 75% de infecção total e 25% negativo.

O estudo é importante, levando em conta a falta de registros desses vetores, principalmente quando se tem um grande índice de infecção natural – 75% (3/4), visando entender a sua presença nos ecótopos, o que subsidia medidas importantes para o controle do vetor.

Palavras-chave: doença de Chagas; *Trypanosoma cruzi*; José de Freitas-PI.

Esse processo é indolor, pois a saliva dos triatomíneos têm propriedades anestésicas, o que torna eminente o risco, tendo em vista que a pessoa ou animal podem não perceber a presença do inseto. Outros tipos de transmissão podem ser oral, congênita, acidental, por transplantes e transfusional (Galvão, 2014).

Gurgel *et al.*, 2010, em seu trabalho a partir de dados secundários com barbeiro no Piauí, registraram 11 espécies de 22.896 triatomíneos coletados, sendo que as principais espécies registradas foram *T. brasiliensis*, *T. pseudomaculata*, *T. sordida*, *P. megistus*, *P. lutzi*, *R. nasutus*, *R. neglectus*, durante o ano de 2008.

No Brasil estimativas de 2010 apontavam cerca de 1.156.821 de pessoas infectadas pelo *Trypanosoma cruzi*, sendo o número de casos anuais de 571 (WHO, 2015). Entre os períodos de 2007 e 2018 foram registrados 2.646 casos de doença de Chagas, segundo dados disponíveis no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN, 2021).

No Nordeste foi registrado um total de 96 casos, sendo 3 no Piauí (Lima; Farias, 2020). A maioria das infecções ocorrem em ambientes rurais (Santos, 2019), pois a cada ano aumenta a frequência de invasões humanas em ambientes silvestres onde as infecções ocorrem naturalmente (Fidalgo, 2018). Vários outros fatores socioeconômicos e

biológicos, como as migrações, poluições e alterações no clima, também contribuem para que os vetores estejam mais próximos dos seres humanos e abrigados nos intra e peridomicílios (Oliveira *et al.*, 2018).

Os riscos de infecção e os fatores socioeconômicos podem estar diretamente correlacionados, visto que as condições sanitárias, de infraestrutura e educacionais podem fazer diferença quanto ao índice de infecção, pois, no período de 2008 a 2017, no Brasil, a DC foi responsável por 46568 óbitos, 80,3% com relação à esquistossomose, à leishmaniose e à dengue, as quais, juntas, corresponderam a 19,7% dos casos (Sousa *et al.*, 2020).

Norte e Nordeste do Brasil, regiões em que o Índice de Desenvolvimento Humano- IDH é mais baixo, são as mais acometidas pela infecção da doença de Chagas, em comparação com as outras regiões (Nicoletti; Da Silva, 2014). Ademais, a falta de campanhas de alcance do público geral sobre a doença de Chagas, seu vetor e parasita, dificulta o acesso das pessoas ao conhecimento.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi verificar a prevalência de triatomíneos infectados com *Trypanosoma cruzi* em comunidades rurais localizadas no município de José de Freitas-PI e as condições que possam estar favorecendo a ocorrência do vetor,

bem como analisar a condição socioeconômica e o nível de conhecimento da população dessas áreas sobre a doença de chagas.

Revisão de literatura

Doença de Chagas

A tripanossomíase americana, ou doença de Chagas (DC), é uma importante doença infecciosa causada pelo agente *Trypanosoma cruzi*, que tem os triatomíneos como hospedeiros invertebrados (Palmisano, 2020). Esses insetos são hemípteros hematófagos da família Reduviidae, subfamília Triatominae. O primeiro registro de triatomíneo foi realizado em 1773 por De Geer, como *Cimex rubrofasciatus*. Tempos depois, foram elaboradas modificações no nome para o gênero *Triatoma* (Galvão, 2014).

A enfermidade foi descrita pela primeira vez pelo médico sanitarista Carlos Justiniano Ribeiro das Chagas, em 1909, no estado de Minas Gerais. Quando seguia recomendações do Doutor Oswaldo Cruz para a campanha contra a malária, ele encontrou também insetos popularmente chamados de barbeiro, sendo que, ao estudar sua biologia, o Dr. Chagas descobriu, nas fezes do inseto, muitos protozoários flagelados, o *T. cruzi*. O primeiro relato da doença em humanos foi em uma menina de 2 anos com sintomas da DC (Dias *et al.*, 1945).

A DC se apresenta duas fases características: a aguda e a crônica. A primeira ocorre logo após a infecção, podendo durar aproximadamente dois meses. Nessa fase, a doença pode se manifestar de forma assintomática, provocar lesões no local onde o parasita se instalou, ou desencadear alguns sintomas, como inchaço, dor de cabeça, febre, dor muscular, tosse, diarreia, dentre outros, que podem ser confundidos com outras doenças. Já na fase crônica da doença, o parasita já está instalado nos tecidos do hospedeiro, que pode apresentar diversos quadros clínicos conforme o local onde o *T. cruzi* se hospedou. Nessa fase também podem se apresentar outros quadros clínicos, variando de acordo com o local onde o parasito está, sendo mais ocorrente no coração, causando o aumento do órgão (WHO, 2015).

A DC é uma zoonose de grande problema para a saúde pública, sendo considerada uma doença tropical negligenciada (Barbosa-Silva, 2019). A distribuição da doença ainda é limitada ao continente americano devido à distribuição de mais de 140 espécies do vetor (triatomíneos). É endêmica em 21 países da América Latina, sendo a estimativa para as infecções de aproximadamente 5 a 6 milhões de pessoas (Arias *et al.*, 2021).

No Brasil, o número de casos, embora tenha se reduzido com o tempo, é

estimado em 1,2 a 4,6 milhões de pessoas infectadas, com média de 6.000 mortes por ano. As maiores prevalências dos casos de DC estão concentradas nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, com aproximadamente 5% do total de casos (Martins-melo *et al.*, 2014).

O combate à doença, desde a sua descoberta, é focado na eliminação ou no controle do vetor nos ambientes domiciliares, por meio do Programa de Controle da Doença de Chagas (PCDCh). As medidas de controle têm surtido efeito no Brasil, especialmente na região Nordeste e no estado do Piauí, que, em 2006, foi certificado pela Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS / OMS) como livre da transmissão da doença de Chagas pelo seu vetor principal, *Triatoma infestans*, porém não está livre de outros possíveis vetores (Ferreira; Silva, 2006).

Trypanosoma cruzi (Chagas, 1909)

O *T. cruzi* é da ordem Kinetoplastida e da família Trypanosomatidae, sendo dotado de um único flagelo, parasitando vertebrados, como por exemplo, mamíferos. Em espécies hemípteras hematófagas da família Reduviidae, o ciclo de vida do parasita exibe formas tripomastigota metacíclicas, que são infectantes e contidos nas fezes desse animal (Ray, 2011).

A DC é considerada de grande relevância entre as doenças cardíacas nas Américas (Tartarotti, 2004). Seu primeiro relato foi em 1909 pelo médico sanitário Carlos Chagas, ao qual o nome da doença faz tributo. Ele relatou vários sintomas da doença após observar o primeiro caso em uma menina de dois anos.

[...] Anemia profunda, com grande decadência orgânica e, em muitas crianças, sensível retardamento da evolução, e nos adultos, infantilismo bem caracterizado, ademais, generalizados em alguns doentes, em outros, limitados a certas zonas; enfartamento ganglionar em todas as plêiades periféricas, podendo ser apreciados volumosos gânglios cervicais, axilares, crurais e inguinais [...] (Chagas, 1909, p. 162).

A infecção do *T. cruzi*, através do seu vetor para o homem, ocorre no contato da pessoa com as fezes do inseto, que pode ter o acesso à pele com mais facilidade. Contaminação da conjuntiva e das mucosas, além de lesões cutâneas pelo local picado podem ser respostas de alguma reação alérgica à saliva dos triatomíneos. O parasita não atravessa a pele, mas tem a via facilitada pela picada, pois geralmente costuma liberar as fezes quando se alimenta, facilitando a entrada. O processo de reprodução do *Trypanosoma cruzi* é por divisão binária simples, longitudinal ou divisão múltipla (Ray, 2011).

Triatomíneos

Os triatomíneos estão classificados dentro da subfamília

Triatominae, na qual estão incluídos os 15 gêneros e suas espécies. A maioria ocorre nos países do continente americano, sendo encontrada no ambiente silvestre, fazendo ou não parte do ciclo de transmissão do parasito *Trypanosoma cruzi*. Uma única espécie é cosmopolita e algumas outras poucas, do gênero *Triatoma* e *Linshcosteus*, são encontradas apenas no continente asiático (Schofield; Galvão, 2009).

Os triatomíneos são insetos que vivem no intra e peridomicílio, se escondem da luz e aparecem durante a noite. Preferem viver em ambientes sanitários e úmidos, embaixo de folhagem, de colchão, de telhas, entre outros (Lima, 2019). Em 1909, Carlos Chagas descreveu tais ambientes:

[...] atacando o homem à noite, de apagadas as luzes, ocultando-se durante o dia, nas frestas das paredes, nas coberturas das casas, tem todos os esconderijos, enfim, onde ele possa encontrar guarida. De regra é hematófago visto em maior abundância nas habitações pobres, nas choupanas de paredes não rebocadas e cobertas de capim. Ali a reprodução dele é considerável [...] (Chagas, 1909, p. 159).

Após a descoberta dos triatomíneos, diversos estudos foram realizados acerca desses insetos hematófagos, incluindo a distribuição no ambiente, além do conhecimento de outras espécies, com maior e menor incidência de infecção no intra e peridomiciliar da doença. Isso implica

também na adaptação desses insetos ao domicílio, o que está ligado diretamente com a sua alimentação (Galvão, 2014).

Os triatomíneos têm o corpo formado por cabeça, em que se encontram os olhos, ocelos e antenas; tórax, onde estão as patas e as asas, e abdômen, onde se encontram os órgãos internos dos aparelhos digestivos, reprodutor e excretor (Grimaldi; Engel, 2005).

Fatores socioeconômicos

As doenças tropicais negligenciadas (DTNs) recebem essa denominação por apresentarem, no seu contexto histórico de evolução, a continuidade da infecção por décadas, atrelada à ausência de políticas públicas, situação epidemiológica e falta de fármacos, além de serem mais frequentes em países em desenvolvimento (WHO, 2020). A DC é uma das principais doenças negligenciadas.

Entre 2007 e 2018, no Brasil, foram registrados 2.708 casos na fase aguda. Esse registro apesar de ser um número alarmante, pode não revelar a totalidade dos casos, visto que o diagnóstico da doença não é comum (Alencar *et al.*, 2020).

Os fatores socioeconômicos podem ser um dos agravantes nos casos de DC em países em desenvolvimento. Nesse sentido, alguns fatores, como urbanização e desmatamento, acabam invadindo o ambiente silvestre, e, com

isso, é comum que alguns animais fiquem próximos a residências, o que pode levar o triatomíneo a ambientes intra e peridomicílios. Além disso, casas de pau-a-pique e palha podem acabar alojando esses animais nas frechas das paredes, principalmente se no peridomicílio houver acúmulo de lixo e falta de saneamento básico, o que favorece a colonização do vetor (Santos *et al.*, 2021).

Ainda no aspecto socioeconômico é importante destacar o fator social e o nível de escolaridade da população, fatores que causam a vulnerabilidade (Santos Filho, 2017). A falta de conhecimento pode levar a população a sérios riscos, como a não identificação do animal, o manejo inadequado dos triatomíneos, conduzindo a uma possível infecção.

Ainda que possível no âmbito individual, esses cuidados devem partir de toda a rede pública, por se tratar de uma DTNs. Desse modo, é importante que todos os profissionais estejam capacitados para atender quaisquer demandas de saúde, de saneamento e de educação. Ressalta-se que a falta de políticas públicas e campanhas compromete seriamente o combate à DC, sendo que o desinteresse das instituições pode se verificar pelo pouco efeito que elas causam no público, visto que o tratamento da infecção só é efetivo na fase aguda e pouco efetivo na fase crônica.

Quanto menor é o cuidado, maior é o risco de infecção, por isso é importante alertar a população com campanhas de conscientização, vistorias regulares, visitas às residências com o intuito de fazer busca ativa, envolvendo os moradores a fim de perceberem a importância do conhecimento acerca da doença de Chagas (Santos *et al.*, 2017).

Objetivos

Objetivo geral

Este trabalho teve como objetivo geral verificar a prevalência de triatomíneos infectados com *Trypanosoma cruzi* em comunidades rurais situadas no município de José de Freitas-PI e as condições que favorecem a ocorrência do vetor, bem como analisar a situação socioeconômica e o nível de conhecimento da população dessas áreas sobre a doença de chagas.

Objetivos específicos

- Realizar a busca ativa dos triatomíneos nos intra e peridomicílios, nas áreas rurais do município de José de Freitas- PI e identificá-los;
- Analisar a infecção dos triatomíneos por tripanosomatídeos através das amostras fecais desses animais;

- Avaliar o perfil socioeconômico da população dos locais onde se fez a busca ativa dos triatomíneos;
- Confeccionar e distribuir uma cartilha educativa sobre os insetos vetores da DC.

Metodologia

Procedimentos éticos

O estudo foi autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), como orienta a Resolução CNS 466/12, com o parecer de número 5.213.269, que respeita os aspectos éticos da pesquisa que envolve seres humanos, através da apresentação e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE.

Os participantes da pesquisa foram abordados através do contato direto com a pesquisadora durante as visitas às residências. Os voluntários foram esclarecidos sobre o estudo e, com a aceitação, foi solicitado seu consentimento voluntário por escrito, através do TCLE, como exigem as referidas regulamentações. As normas éticas envolvidas nesta pesquisa asseguraram ao participante a garantia dos seus direitos, bem como o sigilo ético envolvido, e, ao pesquisador, as devidas orientações que deve seguir, conforme consta no documento, sendo que, caso

seja descumprido, haverá punições, segundo o Comitê de Ética em Pesquisa.

Área de estudo

O município de José de Freitas, localizado a 45 km da capital do Piauí, Teresina, tem uma população de aproximadamente 37.082 habitantes. O clima é tropical subúmido quente, com temperatura variando de 22°C a 40°C. O bioma é o cerrado. A latitude é de 4° 45' 11" sul, e a longitude de 42° 34' 36" Oeste, estando situado a 133 metros de altitude, com área territorial de 1.538.172 km² (Cidade-Brasil, 2021).

Busca ativa de triatomíneos

As capturas entomológicas foram realizadas no período de setembro de 2021 a julho de 2022 em todo peri e intradomicílios, no período diurno, em 11 localidades rurais, utilizando-se luvas, pinças, lanternas, sem o uso de substâncias desalojantes, com o tempo estimado de uma hora por unidade domiciliar. Os insetos coletados, foram armazenados em recipientes de plástico perfurados na tampa e forrados com papel. A identificação foi colocada na etiqueta, indicando o ponto de coleta, com numeração de identificação, pelo GPS da unidade domiciliar e a comunidade rural.

A distribuição espacial dos triatomíneos se deu a partir da obtenção das coordenadas geográficas (latitude e

longitude) dos locais de captura dos mesmos, utilizando-se o sistema de posicionamento global (GPS), com o auxílio do aplicativo GPS Essentials.

Identificação taxonômica de triatomíneos

Todos os insetos capturados foram levados ao Laboratório de Zoologia e Biologia Parasitaria (ZOOBP) da UESPI, para serem identificados com base nas chaves dicotômicas preconizadas por Lent e Wygodzinsky (1979), Galvão (2014), Costa *et al.* (2013) e Dale *et al.* (2018). Os exemplares foram sexados e quantificados quanto aos estádios de desenvolvimento. Os dados das coletas estão tabulados em planilhas contendo as seguintes informações: município, localidade, espécie, ecótopo, sexo, estágio de desenvolvimento e coordenadas geográficas.

Análise da infecção natural por *T. cruzi*

Todas as ninfas vivas e adultos foram examinados quanto à infecção por *T. cruzi* por exame microscópico (EM) de amostras fecais. Uma gota fecal de cada inseto vivo, obtida por compressão abdominal, diluída em uma gota de solução salina estéril, NaCl 0,85% em uma lâmina de vidro, foi examinada em microscópio ótico, para tripanossomos ativos, com ampliações de 200-400 ×. As pinças foram esterilizadas com lixívia a

10% e etanol a 70%, entre a extração de amostras sucessivas.

Público-alvo

O público-alvo da pesquisa foram os residentes de cada zona rural, levando-se em conta a educação informal como fonte de conhecimento. Os questionários foram aplicados junto a moradores das residências onde as coletas foram feitas, por buscas ativas em cada local selecionado para o estudo, sendo que apenas um dos responsáveis pela residência foi submetido à entrevista. Os critérios de inclusão foram os seguintes: pessoas de ambos os sexos com idade superior a 18 anos, que fosse um dos responsáveis pelas residências visitadas. Como critérios de exclusão foram considerados os seguintes: pessoa menor de idade; pessoa maior de idade que mora na residência, mas não é um dos responsáveis pelo domicílio; pessoa que se recusasse a participar do estudo.

Aplicação de questionários

A aplicação dos questionários foi feita por meio de entrevista individual com o responsável pela residência no momento da visita para a busca ativa de triatomíneos. O questionário era composto de perguntas fechadas, constando dados relativos a identificação pessoal, condições da moradia, características epidemiológicas e

conhecimentos sobre aspectos preventivos e clínicos da doença de Chagas e seu vetor, sendo divididos em dois aspectos, o socioeconômico e o educacional (APÊNDICE B). Devido à pandemia da Covid-19, as coletas de dados foram realizadas com toda segurança, seguindo as orientações da Organização Mundial da Saúde (OMS).

Para fins de segurança, nos questionários não divulgamos o nome do morador que respondeu à pesquisa, visando manter o sigilo. Assim foi possível levantar os dados necessários para o presente estudo, correlacionando o nível socioeconômico, o conhecimento e os riscos de presença do vetor nos locais de estudo.

Análise estatística

Para a análise estatística, foram adotados os seguintes indicadores entomológicos: infestação domiciliar (ID), que é o número de unidades domiciliares com a incidência de triatomíneos multiplicado por cem e dividido pelo número de unidades domiciliares pesquisadas; a densidade de triatomíneos domiciliar (DTD), que é o número de triatomíneos capturados dividido pelo número de unidades domiciliares pesquisadas; a infecção natural por *T. cruzi* (IN), que é o número de triatomíneos infectados por *T. cruzi*, multiplicado por cem e dividido pelo

número de triatomíneos examinados. Os indicadores entomológicos utilizados foram conforme as orientações do Ministério de Saúde e da OPAS. Todos os dados foram inseridos em planilha no *Microsoft Excel®*. A análise estatística dos dados dos questionários foi realizada utilizando-se a frequência simples.

Treinamento, palestra, confecção e distribuição de cartilhas educativas

Foi realizado treinamentos com os 12 agentes de endemias da cidade de José de Freitas-PI, com o intuito de capacitá-los a realizar coletas, análises e identificação dos triatomíneos no município, tendo em vista que não possuíam conhecimento na área.

Após realização de questionários e coleta de dados, foram confeccionadas cartilhas educativas (APÊNDICE C), com auxílio de profissionais da área de saúde. Esse material foi distribuído nas áreas rurais de José de Freitas-PI, a fim de esclarecer a população sobre a doença de Chagas e como preveni-la, visando à melhoria da informação no âmbito da saúde pública no município.

Resultados

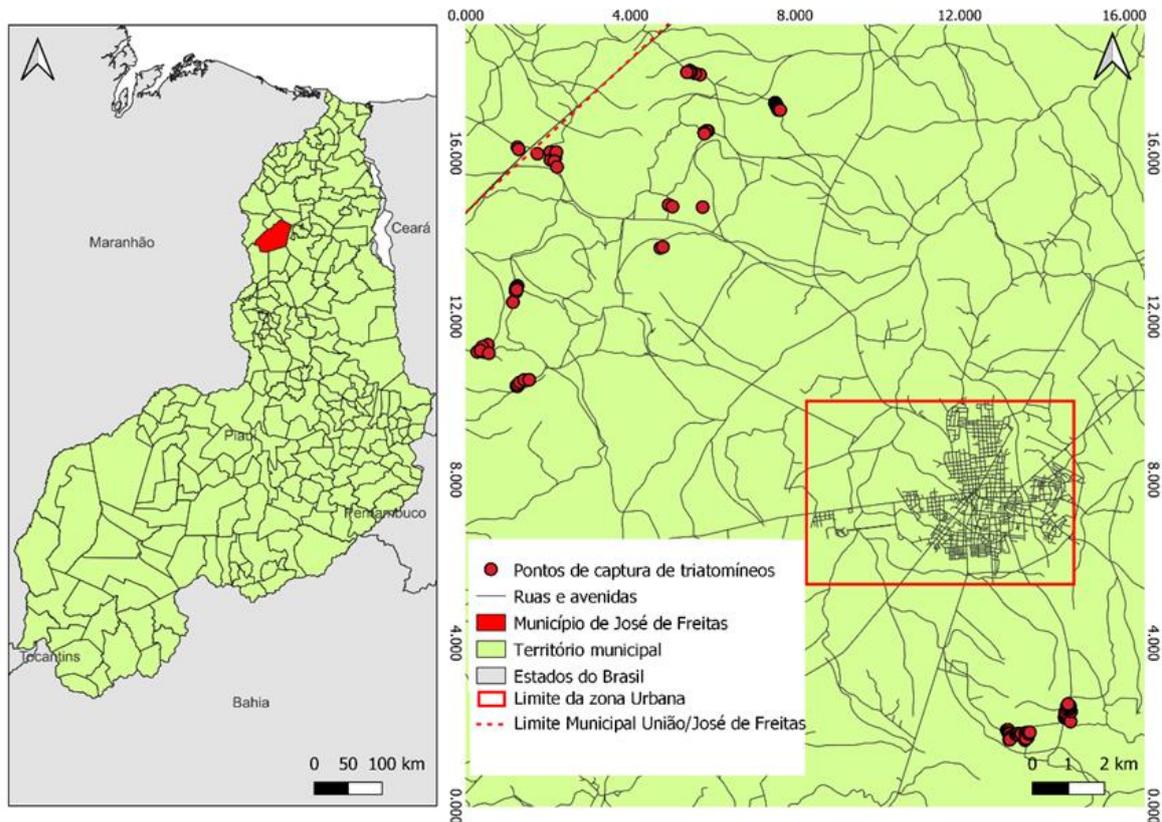
Ecológicos

O presente estudo foi realizado em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde e de Endemias de José de Freitas-PI, contemplando 12 áreas rurais

do município, nas quais foram realizadas as coletas dos triatomíneos e aplicados os questionários socioeconômicos. As áreas foram as seguintes: Tanque I, Tanque II, Canto do Saco, João Pereira, Contendas,

Alto Alegre, Pedra de Amolar, Jacu, Graciosa, Santo Antônio, Dois Riachos e Boa Esperança, com um total de 105 casas visitadas (Figura 1).

Figura 1 – Mapa do Piauí demarcando o município de José de Freitas, à esquerda em vermelho, e a distribuição dos pontos de coleta no território municipal, à direita em pontos vermelhos.



Fonte: Os autores.

Nas localidades, as buscas ativas foram realizadas em ambientes intra e peridomiciliares das residências, com uma atenção especial àquelas em cujo perímetro havia galinheiro, casas de farinha, chiqueiros, currais, casas de

forno, casa de taipa, entulhos e lixos acumulados, possíveis focos do vetor. Nesses locais, observou-se que os peridomicílios das casas não eram limpos (Figura 2).

Figura 2 – Busca ativa por triatomíneos no peridomicílio das residências



Fonte: Acervo da pesquisa.

Legenda: **A** - Conversa com os moradores e apresentação da equipe; **B** - Busca ativa na casa de farinha de uma residência; **C** - Vistoria nos entulhos depositados no peridomicílio; **D** - Busca ativa nas frechas de casas de taipa com cobertura de palha.

Ao todo, o estudo durou 11 meses, desde o início das coletas, de setembro de 2021 até julho de 2022. Foram capturados 4 espécimes, sendo constituídas de dois gêneros: *Triatoma sp* e *Rhodnius sp.*, sendo dois *Triatoma pseudomaculata*

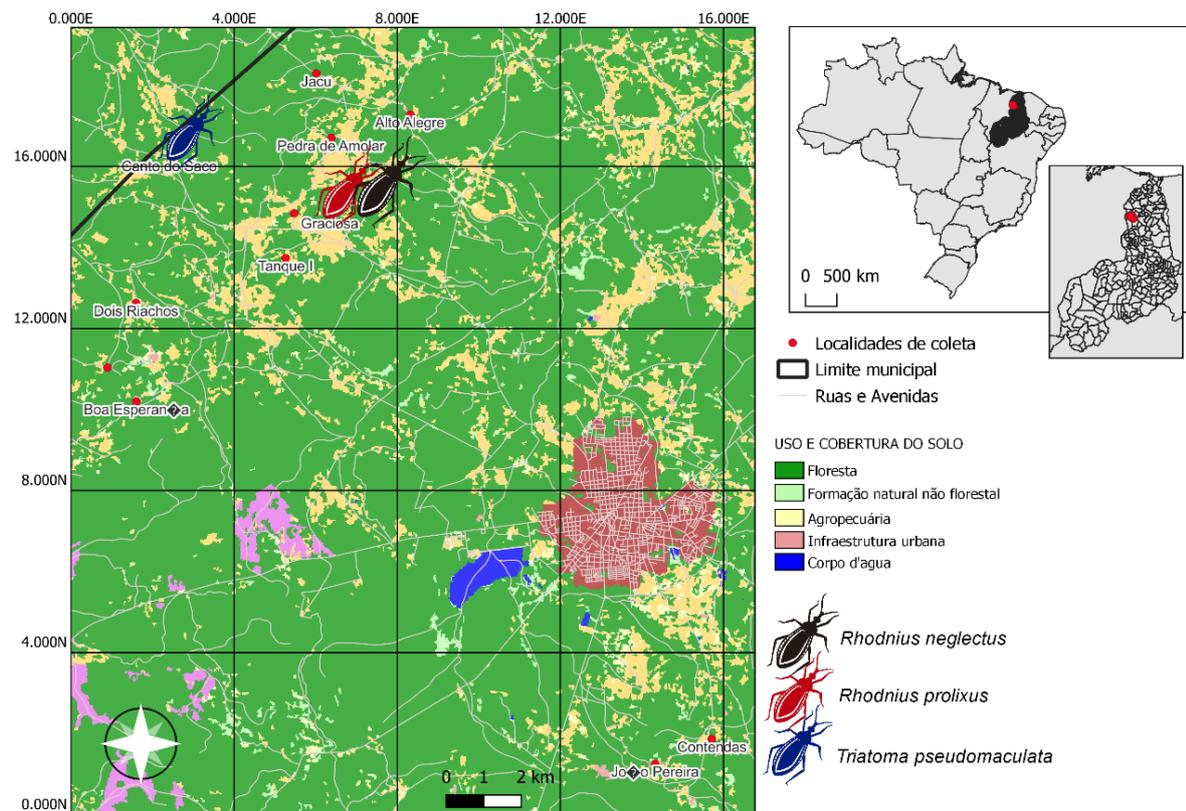
(50%), encontrados no Canto do Saco, um *Rhodnius sp* (25%) e um *Rodnius neglectus* (25%), encontrados na Graciosa. A infestação domiciliar (ID) dos triatomíneos por residência foi de 1,90% (2/105), e a densidade de

triatomíneos domiciliar (DTD) foi de 200%, visto que foram dois triatomíneos por residência (Figura 3).

Os dois *T. pseudomaculata* foram encontrados no peridomicílio, no curral de boi que fica em frente à casa situada no Canto do Saco; o *Rhodnius sp* foi

encontrado no peridomicílio próximo ao galinheiro da casa na Graciosa, e o *R. neglectus* foi encontrado no peridomicílio, em folhagens ao lado de um curral também na localidade Graciosa (Tabela 1).

Figura 3 – Mapa de distribuição das espécies de *Rhodnius sp.* e *Triatoma sp.* nas comunidades Canto do Saco e Graciosa, cada espécie sendo representada por uma cor.



Fonte: A pesquisa.

Tabela 1 – Distribuição dos gêneros e espécies de triatomíneo por localidade rural no município de José de Freitas-PI

Localidade	Gênero	Espécie	Total
Tanque I	-	-	0
Tanque II	-	-	0
Canto do Saco	<i>Triatoma</i>	<i>T. pseudomaculata</i>	2
João Pereira	-	-	0
Contendas	-	-	0
Alto Alegre	-	-	0
Pedra de Amolar	-	-	0
Jacu	-	-	0
Graciosa	<i>Rhodnius</i>	<i>Rodinus sp</i>	1
	<i>Rhodnius</i>	<i>R. neglectus</i>	1
Santo Antônio	-	-	0
Dois Riachos	-	-	0
Boa esperança	-	-	0
Total			4

Os quatro triatomíneos que foram capturados por busca ativa tiveram a proporção de machos (75%) consideravelmente maior que a de fêmeas (25%), sendo, pois, a razão de 1 fêmea para 3 machos, sendo que todos estavam em estágio de vida adulto.

Dos 4 triatomíneos coletados, 3 estavam positivos para a infecção

natural (IN) por *Trypanosoma cruzi*, com uma porcentagem de 75% de infecção total, e 25% negativo para a IN, observando-se, portanto, uma grande proporção de infecção nos triatomíneos se comparada ao número total coletado (Tabela 2).

Tabela 2 – Frequência relativa de espécie e taxa de abundância relativa (%) de triatomíneos encontrados por sexo, estágio e infecção natural no município de José de Freitas- PI

Espécie	Macho	%	IN %	Estádio	Fêmea	%	IN%	Estádio
<i>T. pseudomaculata</i>	1	25%	Pos.	Adulto	1	25%	Neg.	Adulto
<i>Rodinus sp</i>	1	25%	Pos.	Adulto	0	-	0	
<i>R. neglectus</i>	1	25%	Pos.	Adulto	0	-	0	
Total	3	75%	75%		1	25%	25%	

Treinamento dos agentes

Antes do início das coletas na região, foi necessária uma reunião com a equipe, tanto com os colaboradores, quanto com os agentes de endemias que iriam acompanhar a pesquisa em campo. Observou-se uma dificuldade por parte dos agentes, porque não tinham experiência e nem treinamento na área escolhida para o estudo, nunca tiveram contato com os barbeiros e tampouco tinham feito alguma vistoria.

Dessa forma, realizou-se um ciclo de palestras e treinamentos com

duração de 20 horas, incluindo a introdução do assunto sobre os triatomíneos, doença de Chagas, *Trypanosoma cruzi*, busca ativa e análise laboratorial, seguindo-se a apresentação do projeto. Tudo foi feito em parceria com a Secretaria de Saúde, de Endemias do município de José de Freitas e a Secretaria de Estado da Saúde do Piauí (SESAPI), que colaboraram para que o treinamento fosse possível (Figura 4).

Figura 4 – Equipe que realizou as buscas ativas de triatomíneos



Fonte: Acervo da pesquisa.

Legenda: A: Foto do treinamento realizado com os agentes de endemias. B e C: Fotos tiradas no campo de coleta, com os agentes de endemias, para fazer a busca ativa, com os agentes de saúde para o exame sorológico e os colaboradores para a aplicação dos questionários e distribuição das cartilhas.

Os questionários foram aplicados em todas as casas onde estivessem sendo feitas as buscas ativas por triatomíneo. Ao todo foram 105 casas, distribuídas em Alto Alegre (13), Canto do Saco (11), João Pereira (27), Jacu (6), Pedra de Amolar (4), Tanque I (2), Tanque II (2), Contendas (19), Santo Antônio (7), Dois Riachos (8), Boa Esperança (5) e Graciosa (6).

Os questionários continham perguntas acerca dos perfis socioeconômico e educacional, para se conhecerem as condições de vida e o nível de conhecimento sobre a doença de Chagas, triatomíneos e *T. cruzi*, sendo um importante meio para associar o risco de infecção dos moradores com a prevalência do barbeiro, além de, posteriormente, se poder traçar planos de combate à doença e ainda melhorar o atendimento e infraestrutura da região (APÊNDICE B).

Nas localidades, as análises foram individuais. Dessa forma, foi feita uma frequência simples para cada uma e sua porcentagem. Além desses dados, em parceria com a secretaria de Endemias e a de Saúde, foram confeccionadas cartilhas, que foram distribuídas conforme as visitas fossem sendo realizadas (APÊNDICE C).

Perfil socioeconômico

Para os dados do perfil socioeconômico, foram realizados 105

questionários que contemplaram as 12 comunidades. Com a coleta dos dados foi possível avaliar residentes no domicílio, escolaridade do entrevistado, renda mensal, domicílio próprio, quantidade de cômodos na casa, tipo de cobertura, de parede e piso, presença ou ausência de água encanada, presença ou ausência de rede de coleta de esgoto, quantidade de banheiros, destino do lixo, presença de vegetação, limpeza externa, presença ou ausência de animais domésticos e silvestres, presença ou ausência de curral e galinheiro e residência próxima da mata (Tabela 3 e 4)

Após análise do perfil socioeconômico, quanto aos residentes no domicílio, 42,86% (45/105) informaram de 1 a 3 moradores em um único domicílio; 44,76% (47/105), de 4 a 6 moradores; 10,48% (11/105), de 7 a 9 moradores, e 1,90% (2/105), de 10 ou mais moradores.

Quanto à escolaridade, os dados apontaram 6,67% (7/105) de analfabetos; 47,62% (50/105) com ensino fundamental incompleto; 26,67% (28/105) com ensino fundamental completo; 11,43% (12/105) com ensino médio incompleto; 6,67% (7/105) com ensino médio completo; 0,95% (1/105) com ensino superior completo.

No quesito renda familiar, os dados revelaram o seguinte: menos de 1

salário - 21,90% (23/105); 1 salário - 44,76% (47/105); 1,5 a 2 salários - 30,48% (32/105); 2,5 a 3 salários - 2,86% (3/105).

Quanto ao tipo de domicílio, 98,10% (103/105) afirmaram ser próprio, e 1,90% (2/105) informaram ser cedido.

Em relação à quantidade de cômodos da casa, as respostas foram as seguintes: 1 a 3 cômodos - 11,43% (12/105); 4 a 6 cômodos - 59,05% (62/105); 7 a 9 cômodos - 26,67% (28/105); 10 ou mais cômodos - 2,86% (3/105). Tipo de cobertura, telha 95,24% (100/105), palha 4,76% (5/105).

Os dados relativos ao tipo de parede foram os seguintes: tijolo - 86,67% (91/105); adobe - 7,62% (8/105); taipa - 5,71% (6/105). Quanto ao tipo de piso: cerâmica - 23,81% (25/105); cimento - 64,76% (68/105); chão batido - 2,86% (3/105); outros - 8,57% (9/105).

Disponibilidade de água encanada foi confirmada por 98,10% (103/105) e negada por 1,90% (2/105). Disponibilidade de coleta de esgoto foi confirmada por 15,24% (16/105) e negada por 84,76% (89/105). Sobre a presença de banheiros, revelou-se o seguinte: nenhum - 1,90% (2/105); 1 banheiro - 61,90% (65/105); 2 banheiros - 33,33% (35/105); 3 banheiros - 4,76% (5/105).

Sobre o destino do lixo, a queima foi apontada por 100% (105/105) dos participantes. Já em relação à presença de vegetação, 97,14% (102/105) responderam sim, e 2,86% (3/105), não. Quanto à limpeza externa, 41,90% (44/105) indicaram limpo; 47,62% (50/105), acúmulo de folhas, troncos, frutos e raízes; 6,67% (7/105), lixo mal acondicionado, e 3,81% (4/105), fezes de animal

Sobre a presença de animais domésticos, 74,29% (78/105) confirmaram, e 25,71% (27/105) negaram. Já no que diz respeito a animais silvestres, 82,86% (87/105) afirmaram, enquanto 17,14% (18/105) negaram. A presença de galinheiros foi confirmada por 49,52% (52/105), negada por 33,33% (35/105), sendo que 17,14% (18/105) informaram que as aves ficam soltas. A presença de curral teve 37,14% (39/105) com resposta sim; 51,43% (54/105) com não, e 11,43% (18/105) informaram que os animais ficam soltos. Residência perto da mata foi confirmada por 94,29% (99/105) e negada por 5,71% (6/105).

A partir desses dados de cada comunidade, é possível entender algumas questões relacionadas aos hábitos dos moradores no que diz respeito ao saneamento, à limpeza, à escolaridade, à estrutura das residências, além de funções como a criação de animais no peridomicílio.

Algumas dessas práticas dos moradores podem propiciar um ambiente propício ao vetor, levando a uma possível infestação no ambiente. Ainda sobre os aspectos socioeconômicos, pode-se ressaltar os resultados gerais para a pesquisa nas 105 casas incluídas (Tabela 5).

Tabela 5 - Dados gerais das 12 comunidades para o perfil socioeconômico em José de Freitas-PI

Perfil socioeconômico	Dados Gerais - 12 localidades (105)	
	Número	Porcentagem
Residentes no domicílio		
1 a 3	45	42,86%
4 a 6	47	44,76%
7 a 9	11	10,48%
10 ou mais	2	1,90%
Escolaridade		
Analfabeto	7	6,67%
Ensino fundamental incompleto	50	47,62%
Ensino fundamental completo	28	26,67%
Ensino médio incompleto	12	11,43%
Ensino médio completo	7	6,67%
Ensino superior incompleto	0	0,00%
Ensino superior completo	1	0,95%
Renda da família		
Menos de 1 salário	23	21,90%
1 salário	47	44,76%
1,5 a 2 salários	32	30,48%
2,5 a 3 salários	3	2,86%
Mais de 3 salários	0	0,00%
Tipo de domicílio		
Próprio	103	98,10%
Alugado	0	0,00%
Cedido	2	1,90%
Outro	0	0,00%
Cômodos da casa		
1 a 3	12	11,43%
4 a 6	62	59,05%
7 a 9	28	26,67%
10 ou mais	3	2,86%
Tipo de cobertura		
Telha	100	95,24%
Palha	5	4,76%
Madeira	0	0,00%
Laje	0	0,00%
Outro	0	0,00%
Tipo de parede		
Taipa	6	5,71%
Madeira	0	0,00%
Adobe	8	7,62%
Alvenaria	0	0,00%
Tijolo	91	86,67%
Tipo de piso		

Cerâmica	25	23,81%
Cimento	68	64,76%
Chão batido	3	2,86%
Outros	9	8,57%
Água encanada		
Sim	103	98,10%
Não	2	1,90%
Coleta de esgoto		
Sim	16	15,24%
Não	89	84,76%
Banheiros		
Nenhum	2	1,90%
1	65	61,90%
2	35	33,33%
3	5	4,76%
Destino do lixo		
Coleta pública	0	0,00%
Queima	105	100,00%
Enterra	0	0,00%
Outros	0	0,00%
Presença de vegetação		
Sim	102	97,14%
Não	3	2,86%
Limpeza externa		
Limpo	44	41,90%
Acúmulo de folhas, troncos, frutos, raízes	50	47,62%
Lixo mal acondicionado	7	6,67%
Fezes de animais	4	3,81%
Animais domésticos		
Sim	78	74,29%
Não	27	25,71%
Animais silvestres		
Sim	87	82,86%
Não	18	17,14%
Presença de galinheiro		
Sim	52	49,52%
Não	35	33,33%
Aves ficam soltas	18	17,14%
Presença de curral		
Sim	39	37,14%
Não	54	51,43%
Animais ficam soltos	12	11,43%
Residência perto da mata		
Sim	99	94,29%
Não	6	5,71%

Tabela 3 – Frequência relativa do perfil socioeconômico conforme questionários aplicados em comunidades rurais de José de Freitas-PI

Perfil socioeconômico	Comunidades rurais											
	João Pereira (27)		Canto do Saco (11)		Alto Alegre (13)		Jacu (6)		Pedra de Amolar (4)		Tanque I (2)	
	Nº	P%	Nº	P%	Nº	P%	Nº	P%	Nº	P%	Nº	P%
Residentes no domicílio												
1 a 3	10	37,04%	9	81,82%	4	30,77%	4	66,67%	1	25,00%	2	100,00%
4 a 6	11	40,74%	2	18,18%	7	53,85%	2	33,33%	3	75,00%	0	0,00%
7 a 9	5	18,52%	0	0,00%	1	7,69%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
10 ou mais	1	3,70%	0	0,00%	1	7,69%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Escolaridade												
Analfabeto	1	3,70%	0	0,00%	1	7,69%	1	16,67%	0	0,00%	0	0,00%
Ensino fundamental incompleto	8	29,63%	10	90,91%	7	53,85%	4	66,67%	0	0,00%	2	100,00%
Ensino fundamental completo	12	44,44%	0	0,00%	2	15,38%	0	0,00%	1	25,00%	0	0,00%
Ensino médio incompleto	4	14,81%	0	0,00%	3	23,08%	1	16,67%	1	25,00%	0	0,00%
Ensino médio completo	1	3,70%	1	9,09%	0	0,00%	0	0,00%	2	50,00%	0	0,00%
Ensino superior incompleto	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Ensino superior completo	1	3,70%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Renda da família												
Menos de 1 salário	5	18,52%	3	27,27%	5	38,46%	2	33,33%	2	50,00%	0	0,00%
1 salário	10	37,04%	6	54,55%	7	53,85%	3	50,00%	2	50,00%	2	100,00%
1,5 a 2 salários	9	33,33%	2	18,18%	1	7,69%	1	16,67%	0	0,00%	0	0,00%
2,5 a 3 salários	3	11,11%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Mais de 3 salários	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Tipo de domicílio												
Próprio	27	100,00%	10	90,91%	13	100,00%	6	100,00%	4	100,00%	2	100,00%
Alugado	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Cedido	0	0,00%	1	9,09%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Outro	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Cômodos da casa												
1 a 3	0	0,00%	1	9,09%	0	0,00%	2	33,33%	0	0,00%	1	50,00%
4 a 6	16	59,26%	6	54,55%	12	92,31%	2	33,33%	2	50,00%	0	0,00%
7 a 9	10	37,04%	2	18,18%	1	7,69%	2	33,33%	2	50,00%	1	50,00%
10 ou mais	1	3,70%	2	18,18%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Tipo de cobertura												
Telha	27	100,00%	11	100,00%	11	84,62%	6	100,00%	4	100,00%	2	100,00%
Palha	0	0,00%	0	0,00%	2	15,38%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Madeira	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Laje	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Outro	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Tipo de parede												
Taipa	0	0,00%	0	0,00%	2	15,38%	1	16,67%	0	0,00%	1	50,00%
Madeira	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Adobe	0	0,00%	1	9,09%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Alvenaria	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Tijolo	27	100,00%	10	90,91%	11	84,62%	5	83,33%	4	100,00%	1	50,00%
Tipo de piso												
Cerâmica	10	37,04%	0	0,00%	1	7,69%	0	0,00%	2	50,00%		0,00%
Cimento	17	62,96%	11	100,00%	0	0,00%	6	100,00%	2	50,00%	2	100,00%
Chão batido	0	0,00%	0	0,00%	3	23,08%	0	0,00%	0	0,00%		0,00%
Outros	0	0,00%	0	0,00%	9	69,23%	0	0,00%	0	0,00%		0,00%
Água encanada												
Sim	26	96,30%	10	90,91%	13	100,00%	6	100,00%	4	100,00%	2	100,00%
Não	1	3,70%	1	9,09%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Coleta de esgoto												
Sim	0	0,00%	1	9,09%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	2	100,00%
Não	27	100,00%	10	90,91%	13	100,00%	6	100,00%	4	100,00%	0	0,00%
Banheiros												
1	22	81,48%	6	54,55%	12	92,31%	1	16,67%	1	25,00%	1	50,00%
2	5	18,52%	4	36,36%	1	7,69%	1	16,67%	3	75,00%	2	100,00%
3	0	0,00%	1	9,09%	0	0,00%	3	50,00%	0	0,00%	0	0,00%

Destino do lixo												
Coleta publica	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Queima	27	100,00%	11	100,00%	13	100,00%	6	100%	4	100,00%	2	100,00%
Enterra	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Outros	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Presença de vegetação												
Sim	27	100,00%	11	100,00%	11	84,62%	6	100,00%	4	100,00%	2	100,00%
Não	0	0,00%	0	0,00%	2	15,38%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Limpeza externa												
Limpo	11	40,74%	4	36,36%	6	46,15%	2	33,33%	2	50,00%	1	50,00%
Acúmulo de folhas, troncos, frutos, raízes	16	59,26%	7	63,64%	5	38,46%	2	33,33%	2	50,00%	1	50,00%
Lixo mal acondicionado	0	0,00%	0	0,00%	2	15,38%	1	16,67%	0	0,00%	0	0,00%
Fezes de animais	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	16,67%	0	0,00%	0	0,00%
Animais domésticos												
Sim	19	70,37%	9	81,82%	11	84,62%	4	66,67%	4	100,00%	2	100,00%
Não	8	29,63%	2	18,18%	2	15,38%	2	33,33%	0	0,00%	0	0,00%
Animais silvestres												
Sim	23	85,19%	11	100,00%	9	69,23%	5	83,33%	3	75,00%	2	100,00%
Não	4	14,81%	0	0,00%	4	30,77%	1	16,67%	1	25,00%	0	0,00%
Presença de galinheiro												
Sim	13	48,15%	7	63,64%	6	46,15%	2	33,33%	2	50,00%	1	50,00%
Não	7	25,93%	4	36,36%	6	46,15%	2	33,33%	1	25,00%	0	0,00%
Aves ficam soltas	7	25,93%	0	0,00%	1	7,69%	2	33,33%	1	25,00%	1	50,00%
Presença de curral												
Sim	9	33,33%	6	54,55%	5	38,46%	2	33,33%	1	25,00%	2	100,00%
Não	15	55,56%	2	18,18%	7	53,85%	4	66,67%	2	50,00%	0	0,00%
Animais ficam soltos	3	11,11%	3	27,27%	1	7,69%	0	0,00%	1	25,00%	0	0,00%
Residência perto da mata												
Sim	23	85,19%	11	100,00%	13	100,00%	6	100,00%	4	100,00%	2	100,00%
Não	4	14,81%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%

Fonte: A pesquisa.

Tabela 4 - Frequência relativa do perfil socioeconômico conforme questionários aplicados em comunidades rurais em José de Freitas -PI.

Perfil Socioeconômico	Comunidades rurais											
	Tanque II (2)		Contendas (19)		Santo Antônio (7)		Dois Riachos (8)		Boa Esperança (5)		Graciosa (1)	
	Nº	P%	Nº	P%	Nº	P%	Nº	P%	Nº	P%	Nº	P%
Residentes no domicílio												
1 a 3	2	100,00 %	6	31,58%	3	42,86%	3	37,50%	1	16,67%	0	0,00%
4 a 6	0	0,00%	10	52,63%	4	57,14%	5	62,50%	3	50,00%	1	100,00%
7 a 9	0	0,00%	3	15,79%	0	0,00%	0	0,00%	2	33,33%	0	0,00%
10 ou mais	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Analfabeto												
Ensino Fundamental incompleto	0	0,00%	0	0,00%	2	28,57%	1	12,50%	1	16,67%	0	0,00%
Ensino fundamental completo	0	0,00%	12	63,16%	1	14,29%	4	50,00%	2	33,33%	1	100,00%
Ensino médio incompleto	2	100,00 %	5	26,32%	2	28,57%	2	25,00%	2	33,33%	0	0,00%
Ensino médio completo	0	0,00%	2	10,53%	0	0,00%	1	12,50%	0	0,00%	0	0,00%
Ensino superior incompleto	0	0,00%	0	0,00%	2	28,57%	0	0,00%	1	16,67 %	0	0,00%
Ensino superior completo	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Renda da família												
Menos de 1 salário	0	0,00%	2	10,53%	2	28,57%	1	12,50%	1	16,67%	0	0,00%
1 salário	0	0,00%	11	57,89%	1	14,29%	3	37,50%	3	50,00%	0	0,00%
1,5 a 2 salários	2	100,00 %	6	31,58%	4	57,14%	4	50,00%	2	33,33%	1	100,00%
2,5 a 3 salários	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Mais de 3 salários	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Tipo de domicílio												
Próprio	2	100,00%	18	94,74%	7	100,00%	8	100,00%	6	100,00 %	1	100,00%
Alugado	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Cedido	0	0,00%	1	5,26%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Outro	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Cômodos da casa												
1 a 3	0	0,00%	3	15,79%	2	28,57%	2	25,00%	1	16,67%	0	0,00%
4 a 6	1	50,00%	11	57,89%	4	57,14%	5	62,50%	3	50,00%	1	100,00%
7 a 9	1	50,00%	5	26,32%	1	14,29%	1	12,50%	2	33,33%	0	0,00%
10 ou mais	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Tipo de cobertura												
Telha	1	50,00%	18	94,74%	6	85,71%	8	100,00%	6	100,00%	1	100,00%
Palha	1	50,00%	1	5,26%	1	14,29%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Madeira	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Laje	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Outro	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Tipo de parede												
Taipa	0	0,00%	1	5,26%	1	14,29%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Madeira	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Adobe	1	50,00%	2	10,53%	1	14,29%	2	25,00%	1	16,67%	0	0,00%
Alvenaria	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Tijolo	1	50,00%	16	84,21%	5	71,43%	6	75,00%	5	83,33%	1	100,00%
Tipo de piso												
Cerâmica	0	0,00%	5	26,32%	2	28,57%	3	37,50%	3	50,00%	0	0,00%
Cimento	2	100,00%	14	73,68%	5	71,43%	5	62,50%	3	50,00%	1	100,00%
Chão batido	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Outros	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Água encanada												
Sim	2	100,00%	19	100,00%	7	100,00%	8	100,00%	6	100,00%	1	100,00%
Não	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%

Coleta de esgoto												
Sim	0	0,00%	1	5,26%	7	100,00%	0	0,00%	6	100,00%	0	0,00%
Não	2	100,00%	18	94,74%	0	0,00%	8	100,00%	0	0,00%	1	100,00%
Banheiros												
1	0	0,00%	10	52,63%	5	71,43%	5	62,50%	2	33,33%	0	0,00%
2	2	100,00%	7	36,84%	2	28,57%	3	37,50%	3	50,00%	1	100,00%
3	0	0,00%	2	10,53%	0	0,00%	0	0,00%	1	16,67%	0	0,00%
Destino do Lixo												
Coleta pública	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Queima	2	100,00%	19	100,00%	7	100,00%	8	100,00%	6	100,00%	1	100,00%
Enterra	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Outros	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Presença de Vegetação												
Sim	2	100,00%	19	100,00%	6	85,71%	8	100,00%	6	100,00%	1	100,00%
Não	0	0,00%	0	0,00%	1	14,29%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Limpeza externa												
Limpo	1	50,00%	6	31,58%	4	57,14%	4	50,00%	4	66,67%	0	0,00%
Acumulo de folhas, troncos, frutos, raízes	0	0,00%	10	52,63%	2	28,57%	3	37,50%	1	16,67%	1	100,00%
Lixo mal acondicionado	0	0,00%	2	10,53%	1	14,29%	1	12,50%	0	0,00%	0	0,00%
Fezes de animal	1	50,00%	1	5,26%	0	0,00%	0	0,00%	1	16,67%	0	0,00%
Animais domésticos												
Sim	2	100,00%	14	73,68%	4	57,14%	5	62,50%	4	66,67%	1	100,00%
Não	0	0,00%	5	26,32%	3	42,86%	3	37,50%	2	33,33%	0	0,00%
Animais silvestres												
Sim	2	100,00%	13	68,42%	6	85,71%	7	87,50%	6	100,00%	1	100,00%
Não	0	0,00%	6	31,58%	1	14,29%	1	12,50%	0	0,00%	0	0,00%
Presença de galinheiro												
Sim	2	100,00%	9	47,37%	4	57,14%	3	37,50%	2	33,33%	1	100,00%
Não	0	0,00%	7	36,84%	2	28,57%	4	50,00%	2	33,33%	0	0,00%
Aves ficam soltas	0	0,00%	3	15,79%	1	14,29%	1	12,50%	2	33,33%	0	0,00%
Presença de curral												
Sim	0	0,00%	7	36,84%	2	28,57%	2	25,00%	2	33,33%	1	100,00%
Não	2	100,00%	11	57,89%	4	57,14%	5	62,50%	3	50,00%	0	0,00%
Animais ficam soltos	0	0,00%	1	5,26%	1	14,29%	1	12,50%	1	16,67%	0	0,00%
Residência perto da mata												
Sim	2	100,00%	19	100,00%	6	85,71%	8	100,00%	5	83,33%	1	100,00%
Não	0	0,00%	0	0,00%	1	14,29%	0	0,00%	1	16,67%	0	0,00%

Fonte: A pesquisa.

Perfil de conhecimento da doença de Chagas

Para obter o perfil educacional das comunidades sobre a doença de Chagas, no questionário, foram incluídas 8 perguntas sobre o assunto, como segue: Você já ouviu falar em doença de Chagas? Você já ouviu falar de triatomíneos/barbeiros? Você conhece alguém que teve DC? Alguém que você conheceu já faleceu de DC?

Você sabe qual o vetor da DC? Como se transmite a infecção? A DC tem tratamento para o ser humano, qual? A DC mata? Com as respostas, foram obtidos dados educacionais dos moradores das 12 comunidades rurais.

A maioria participantes da pesquisa que já ouviram falar na doença de Chagas, em quantidade superior ou equivalente a 50%, com 78,09% (82/105) confirmando. No que se refere

a conhecer os triatomíneos e a doença de Chagas, apenas a comunidade do Jacu e do Alto alegre ficou abaixo de 50%, sendo que, do total, 67,61% (71/105) disseram conhecer ou já ter ouvido falar. Na pergunta sobre ter conhecimento de alguém que já teve a DC e/ou já faleceu, apenas Canto do Saco e Tanque II apresentaram pessoas que sabem de casos da DC. No geral 3,80% (4/105) disseram conhecer alguém com a DC, e 0,95% (1/105) conheciam alguém que já faleceu pela doença.

Sobre o vetor, apenas 47,61% (50/105) souberam responder que é o barbeiro. Quanto a saber de que forma se transmite a infecção do vetor para os humanos, apenas 20,95% (20/105) souberam responder que é através das fezes do barbeiro; 88,57% (93/105) responderam que a DC tem tratamento, sendo através de remédios, vacinas e consulta hospitalar. Ainda nesse segmento, 96,19% (101/105) responderam que a DC pode levar a óbito (Tabelas 6, 7 e 8).

Tabela 6 – Frequência relativa do perfil educacional conforme questionários aplicados em comunidades rurais de José de Freitas-PI

Perfil Educacional	Comunidades Rurais											
	João Pereira (27)		Canto do Saco (11)		Alto Alegre (13)		Jacu (6)		Pedra de Amolar (4)		Tanque I (2)	
	Nº	P%	Nº	P%	Nº	P%	Nº	P%	Nº	P%	Nº	P%
Já ouviu falar em DC												
Sim	21	77,78%	10	90,91%	7	53,85%	3	50,00%	4	100,00%	1	50,00%
Não	6	22,22%	1	9,09%	6	46,15%	3	50,00%	0	0,00%	1	50,00%
Já ouviu falar em triatomíneo/ barbeiro												
Sim	18	66,67%	10	90,91%	6	46,15%	2	33,33%	3	75,00%	1	50,00%
Não	9	33,33%	1	9,09%	7	53,85%	4	66,67%	1	25,00%	1	50,00%
Conheceu alguém com DC												
Sim	0	0,00%	2	18,18%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Não	27	100,00%	9	81,82%	13	100,00%	6	100,00%	4	100,00%	2	100,00%
Conheceu alguém que faleceu com DC												
Sim	0	0,00%	0	0,00%	1	7,69%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Não	27	100,00%	11	100,00%	12	92,31%	6	100,00%	4	100,00%	2	100,00%
Qual o vetor da DC												
Flebotomíneos	1	3,70%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Aedes aegypti	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Mosquito	10	37,04%	2	18,18%	5	38,46%	2	33,33%	0	0,00%	0	0,00%
Borboleta	0	0,00%	1	9,09%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	50,00%
Barbeiro	12	44,44%	8	72,73%	4	30,77%	1	16,67%	4	100,00%	1	50,00%
Outros (não sabe)	4	14,81%	0	0,00%	4	30,77%	3	50,00%	0	0,00%	0	0,00%
Transmissão da infecção												
Picada de mosquito	19	70,37%	6	54,55%	7	53,85%	3	50,00%	2	50,00%	2	100,00%
Mordida de animal	2	7,41%	2	18,18%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Saliva de pessoas	2	7,41%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Fezes de barbeiro	4	14,81%	3	27,27%	2	15,38%	1	16,67%	2	50,00%	0	0,00%
Outros	0	0,00%	0	0,00%	4	30,77%	2	33,33%	0	0,00%	0	0,00%
A DC tem tratamento												
Sim	25	92,59%	10	90,91%	9	69,23%	4	66,67%	4	100,00%	2	100,00%
Não	2	7,41%	1	9,09%	4	30,77%	2	33,33%	0	0,00%	0	0,00%
A DC mata												
Sim	27	100,00%	11	100,00%	11	84,62%	6	100,00%	4	100,00%	2	100,00%
Não	0	0,00%	0	0,00%	2	15,38%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%

Tabela 7 - Frequência relativa do perfil educacional conforme questionários aplicados em comunidades rurais de José de Freitas-PI												
Perfil Educacional	Comunidades rurais											
	Tanque II (2)		Contendas (19)		Santo Antônio (7)		Dois Riachos (8)		Boa Esperança (5)		Graciosa (1)	
	Nº	P%	Nº	P%	Nº	P%	Nº	P%	Nº	P%	Nº	P%
Já ouviu falar em DC												
Sim	2	100,00%	15	78,95%	5	71,43%	7	87,50%	6	100,00%	1	100,00%
Não	0	0,00%	4	21,05%	2	28,57%	1	12,50%	0	0,00%	0	0,00%
Já ouviu falar em triatomíneo/ barbeiro												
Sim	2	100,00%	13	68,42%	4	57,14%	6	75,00%	5	83,33%	1	100,00%
Não	0	0,00%	6	31,58%	3	42,86%	2	25,00%	1	16,67%	0	0,00%
Conheceu alguém com DC												
Sim	2	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Não	0	0,00%	19	100,00%	7	100,00%	8	100,00%	6	100,00%	1	100,00%
Conheceu alguém que faleceu com DC												
Sim	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Não	2	100,00%	19	100,00%	7	100,00%	8	100,00%	6	100,00%	1	100,00%
Qual o vetor da DC												
Flebotomíneos	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Aedes aegypti	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Mosquito	0	0,00%	9	47,37%	5	71,43%	5	62,50%	3	50,00%	0	0,00%
Borboleta	0	0,00%	1	5,26%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Barbeiro	2	100,00%	9	47,37%	2	28,57%	3	37,50%	3	50,00%	1	100,00%
Outros (Não Sabe)	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Transmissão da infecção												
Picada de mosquito	1	50,00%	11	57,89%	6	85,71%	6	75,00%	4	66,67%	1	100,00%
Mordida de animal	1	50,00%	3	15,79%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Saliva de pessoas	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Fezes de barbeiro	0	0,00%	5	26,32%	1	14,29%	2	25,00%	2	33,33%	0	0,00%
A DC tem tratamento												
Sim	2	100,00%	16	84,21%	7	100,00%	8	100,00%	5	83,33%	1	100,00%
Não	0	0,00%	3	15,79%	0	0,00%	0	0,00%	1	16,67%	0	0,00%
A DC mata												
Sim	1	50,00%	17	89,47%	7	100,00%	8	100,00%	6	100,00%	1	100,00%
Não	1	50,00%	2	10,53%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%

Tabela 8 - Dados gerais das 12 comunidades para o perfil de conhecimento sobre a doença de Chagas em José de Freitas-PI

Conhecimento sobre a DC	Dados gerais - 12 localidades (105)	
	Número	Porcentagem
Já ouviu falar em DC		
Sim	81	77,14%
Não	24	22,86%
Já ouviu falar em triatomíneo/barbeiro		
Sim	70	66,67%
Não	35	33,33%
Conheceu alguém com DC		
Sim	4	3,81%
Não	101	96,19%
Conheceu alguém que faleceu com DC		
Sim	1	0,95%
Não	105	100,00%
Qual o vetor da DC		
Flebotomíneos	1	0,95%
<i>Aedes aegypti</i>	0	0,00%
Mosquito	40	38,10%
Borboleta	3	2,86%
Barbeiro	50	47,62%
Outros	11	10,48%
Transmissão da infecção		
Picada de mosquito	67	63,81%
Mordida de animal	8	7,62%
Saliva de pessoas	2	1,90%
Fezes de barbeiro	22	20,95%
Não Sabe	6	5,71%
A DC tem tratamento		
Sim	92	87,62%
Não	13	12,38%
A DC mata		
Sim	100	95,24%
Não	5	4,76%

Discussão

Foram capturados no total 4 espécimes de triatomíneos, considerado um número baixo, principalmente quando se compara a outros estudos, como o de Fidalgo (2018), que obteve 1.347 espécimes em 3 anos (2012-2015), ou ainda o de Barbosa-Silva *et al.* (2019), que obteve 5.569 em um período de 10 anos (2005-2015).

Ainda que esses trabalhos tenham um grande ganho no tempo, a amostra do presente estudo é pequena, o que pode levar a várias possibilidades, como o período de transição entre a seca e a chuva, levando-se em consideração o clima da área de estudo, visto ser possível que fatores climáticos e a alimentação podem afetar a duração do ciclo biológico e também a dispersão dos triatomíneos, incluindo-se ainda a transmissão da infecção por *T. cruzi* (Gurgel-Gonçalves *et al.*, 2007).

Dentre os capturados $\frac{3}{4}$ eram machos, 2 deles do gênero *Rodnius* sp. e um do gênero *Triatoma* sp., sendo que a única fêmea também desse gênero, quando capturada, estava ovipondo, ou seja, há chances de haver uma população maior de triatomíneos na região, mesmo que isso não tenha sido observado no presente estudo.

O *Triatoma pseudomaculata*, espécie presente no território piauiense,

é ubiqüitário, o que sugere estar em muitos lugares ao mesmo tempo, embora, neste estudo, tenha sido encontrado apenas no ambiente peridomiciliar. Conforme Dias *et al* (2000), trata-se de uma espécie de transição entre os dois ambientes, domiciliar e silvestre, com uma melhor adaptação, sendo muito encontrado invadindo internamente as casas.

Apesar do baixo número de espécimes coletados, os três machos foram positivos na análise laboratorial para a infecção por *T. cruzi*, configurando 75% (3/4) do total de capturados. No trabalho realizado por Fidalgo (2018), supracitado, foi possível registrar o nível de infecção de 2,8% em todo período de estudo, enquanto o estudo de Bento *et al.* (1989), realizado em dois municípios do Piauí, obteve um resultado de 0,44% (8/1806). Comparando os três, tem-se uma grande diferença no índice de infecção natural. O presente estudo, com uma alta taxa comparando-se com a amostra total, pode indicar grande risco de infecção, o que dá margem para se considerar que, com uma amostra maior, também haverá alta taxa de IN.

A infestação domiciliar também foi baixa (1,90%), visto que foram encontrados em apenas duas casas, de um total de 105. As quatro espécies foram encontradas no peridomicílio próximo às casas, porém, com o baixo

índice, é possível que ainda não tenham invadido o intradomicílio.

Cabe mencionar que, no momento em que a pesquisa foi apresentada à Secretaria de Saúde do município, foi solicitado início imediato, tendo em vista que um senhor da comunidade de Canto do Saco foi diagnosticado com a doença de Chagas na fase crônica. Isso trouxe um alerta aos pesquisadores, pois, como a doença estava em uma fase mais avançada no paciente, a infecção poderia ter ocorrido na sua habitação ou em outro ambiente. De fato, ao se visitar sua residência, foi encontrado triatomíneo no peridomicílio, o que indica que provavelmente a infecção aconteceu em sua casa, mesmo que não se tenha uma comprovação desse fato.

Ainda que o indicador entomológico da densidade de triatomíneos domiciliar tenha sido de 0,03%, serviu de alerta ao município, pois, antes de a pesquisa ser realizada, não havia nenhum registro de triatomíneos e nem casos da DC na região. Dessa forma, verificou-se a grande importância de investigação complementar, com os dados dos perfis socioeconômico e educacional para a doença de Chagas, a começar pelos treinamentos com os agentes de endemias (Huzek *et al.*, 2016).

Dessa forma, o treinamento com esse público foi essencial, contribuindo não só com conhecimentos, mas

também com subsídios para o município de José de Freitas- PI. Teve-se como público-alvo do treinamento os agentes de endemias, que dispõem de poucos recursos no seu trabalho, o que se amplia para os treinamentos, capacitações e motivações na área, podendo, pois, agregar dados e outras informações importantes para o controle do triatomíneo e da doença de Chagas (Evangelista *et al.*, 2018).

Tem-se o perfil socioeconômico como um relevante auxiliador em discussões de saúde pública, tendo em vista que o objeto do conhecimento é importante para evitar situações de exposições indesejadas, principalmente quando se fala em endemias, que essas podem ser combatidas e evitadas. Isso requer conhecer as condições de vida dos moradores, o que é um facilitador para se entender quais aspectos podem ser mudados, não só para uma melhor qualidade de vida estrutural, mas também para a educação, evitando-se as infecções endêmicas (Mondini e Chiaravalloti-Neto, 2007).

A educação, formal ou informal, sempre foi a base de todos os conhecimentos, pois através dela se propicia aprendizado, qualificação e trabalho, considerando-se a existência e o materialismo dentro de um sistema capitalista (Ciavatta, 2009), portanto, quanto maior o nível de escolaridade, maior a renda.

Neste estudo, verificou-se que 6,67% (7/105) dos moradores são analfabetos e apenas 0,95% (1/105) tem ensino superior completo. Já em relação à renda familiar, 21,90% (23/105) que vivem com menos de 1 salário, geralmente associado aos programas do governo, como o bolsa-família e o auxílio Brasil, e 2,84% (3/105) auferem de 2,5 a 3 salários. Dessa forma há de se perceber que, quanto menor a escolaridade, mais baixo é o salário.

Embora 95,24% (100/105) das casas tenham cobertura de telha e 86,67% (91/105) sejam de tijolo, observa-se que, no entorno das habitações da maioria dos entrevistados, há uma casa de taipa com cobertura de palha para guardar instrumentos de trabalho ou utensílios que não são muito usados. Esses locais podem se tornar repositórios de triatomíneos. Mesmo que, em 2009, programas governamentais tenham incentivado a construção de casas de alvenaria através de programas sociais como o Minha Casa Minha Vida (SIBAHI, 2017), na presente pesquisa, constatou-se que 5,71% (6/105) ainda permanecem sendo de taipa.

Nas duas localidades em que foram encontrados os triatomíneos, Canto do Saco e Graciosa, constam 90,91% e 100% de moradores com ensino fundamental incompleto, respectivamente. Nos questionários do

nível de conhecimento, os dois municípios apresentaram conhecimento de moderado a bom. No Canto do Saco, um senhor foi diagnosticado com a DC, antes da visita dos pesquisadores na sua residência, sendo que o diagnóstico se deu, principalmente, por ele apresentar problemas cardíacos. Já na Graciosa apenas um questionário foi realizado, dando margem para uma porcentagem de 100% para cada sentença, portanto não se pode considerar esse número como representante total da localidade.

A presença de animais domésticos (74,29%), de animais silvestres (82,86%), de galinheiros (49,52%), de curral (37,14%) e de residência próxima a mata (94,29%) são fatores que podem levar à presença de triatomíneos, visto que vários ecótopos podem ser escolhidos por esse vetor (Honorato, 2020), principalmente por conta da urbanização em lugares de mata. Com esse avanço, muitos animais silvestres e triatomíneos podem estar localizados próximo das casas e até dentro delas, facilitando o abrigo, alimentação e infecção do *T. cruzi* (Barbosa-Silva *et al.*, 2016).

Dessa forma, é importante destacar que a vigilância entomológica é fundamental, podendo apontar estratégias, soluções, controle e conhecimento, quando aliada com as demais instituições e, principalmente, com a participação da comunidade, pois

é ela que está presente todos os dias, sendo a principal protagonista no combate do vetor, contribuindo para a busca ativa, uma vez que, ao ser orientada com segurança, pode ajudar o município com a notificação dos casos (Dias *et al.*, 2016).

Conclusão

Fazer uma análise de conhecimento e transpor o conhecimento técnico-científico para a educação informal e ainda transformar isso em uma tarefa prática constituem um grande desafio, visto que, no presente estudo, constatou-se pouco conhecimento sobre os triatomíneos, o *T. cruzi* e a doença de Chagas por parte dos agentes e da Secretaria de Endemias, não havendo nenhum registro até então. Esse cenário levou a uma grande jornada em busca de conhecimento, informação, treinamento e busca ativa, além de se elaborar um material de informação/orientação para os residentes de cada comunidade visitada.

Dessa forma, foi de grande importância e satisfação levar

conhecimentos e subsídios para a Secretaria, que pode e deve continuar o trabalho no município. Assim, se fazem necessários mais estudos e pesquisas, na sequência deste, que foi o primeiro trabalho realizado na cidade de José de Freitas na área de endemias, zoonoses e parasitologia, com registro de dois gêneros de triatomíneos encontrados. Apesar de essa quantidade não ser expressiva, ainda assim é importante, tendo em vista a falta de registros desses vetores.

A vigilância, o auxílio da população e o alerta para a comunidade são essenciais, principalmente quando se tem um grande índice de infecção natural 75% (3/4), o que leva a crer que, apesar de poucos exemplares, o número de infecção pode ser maior. Por essa razão, como medidas importantes para o controle do vetor, podem ser realizadas campanhas, visitas às comunidades, implantação de postos de identificação de triatomíneos (PIT), capacitação dos agentes, além de mais estudos na área visando analisar e discutir esse assunto no decurso do tempo, de modo a se entender sua presença nos ecótopos.

Referências

- ALENCAR, M. M. F.; SANTOS FILHO, R. A. B.; HIRSCHHEITER, C. A.; CARMO, M. C. N.; SANTANA, M. S.; RAMOS, J. L. D.; GALVÃO, P. V. M. Epidemiologia da Doença de Chagas aguda no Brasil de 2007 a 2018. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, e8449109120, 2020.
- ARIAS, A. R. *et al.* Chagas disease control-surveillance in the Americas: The multinational initiatives and the practical impossibility of interrupting vector-borne *Trypanosoma cruzi* transmission. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 117, 2021.
- BARBOSA-SILVA, A. N.; CÂMARA, A. C. J.; MARTINS, K.; NUNES, D. F.; OLIVEIRA, P. I. C.; AZEVEDO, P. R. M.; CHIARI, E.; GALVÃO, L. M. C. Characteristics of Triatomine infestation and natural *Trypanosoma cruzi* infection in the State of Rio Grande do Norte, Brazil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 49, n. 1, p. 57-67, 2016.
- BENTO, D. N. C.; FREITAS, M.; PINTO, A. S. Epidemiologia da doença de Chagas nos municípios de Castelo do Piauí e Pedro II, Estado do Piauí, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 22, p. 73-79, 1989.
- CHAGAS, C. Nova Tripanozomíaze humana. Estudos sobre a morfologia e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi* n. gen., n. sp.; agente etiológico de nova entidade mórbida do homem. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, ago. 1909.
- CIAVATTA, M. Trabalho como princípio educativo. **Dicionário da educação profissional em saúde**, v. 2, p. 408-15, 2009.
- DALE, C.; ALMEIDA, C.E.; ENDONÇA, V.J; OLIVEIRA, J.; DA OSA, J.A.; GALVÃO, C.; COSTA, J. An updated and illustrated dichotomous key for the Chagas disease vectors of *Triatomabrasiliensis* species complex and their epidemiologic importance. **Zookeys**. v 1, n.805, p.:33-43, 2018.
- DE SOUZA, C. B; GRALA, A. P; VILLELA, M. M. Óbitos por moléstias parasitárias negligenciadas no Brasil: doença de Chagas, esquistossomose, leishmaniose e dengue. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 7718-33, 2021.
- DIAS, E; LARANJA, F. S.; NOBREGA, G. Doença de Chagas. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 3, p. 495-581, 1945.
- DIAS, J. C. P. Vigilância epidemiológica em doença de Chagas. **Caderno de Saúde Pública**, n. 16, p. 43-59, 2000.
- DIAS, J. C. P. *et al.* II Consenso Brasileiro em Doença de Chagas, 2015. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 25, n. 21, p. 1-10, jun. 2016.
- DIAS, J. V. L.; QUEIROZ, D. R. M.; DIOTAIUTI, L.; PIRES, H. H. R. Conhecimentos sobre triatomíneos e sobre a doença de Chagas em localidades com diferentes níveis de infestação vetorial. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 2293-2304, 2016.
- EVANGELISTA, J. G., FLISCH, T. M. P.; VALENTE, P. A.; PIMENTA, D. N. Agentes de combate às endemias: construção de identidades profissionais no controle da dengue. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 17, 2018.

- FERREIRA, I. L. M.; SILVA, T. P. T. Eliminação da transmissão da doença de Chagas pelo *Triatoma infestans* no Brasil: um fato histórico. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, p. 507-9, 2006.
- FIDALGO, A. S. O. B. V. **Panorama da Doença de Chagas em um município do Ceará: soroe epidemiologia em humanos e animais domésticos e índice de infecção em triatomíneos**. 2018. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.
- GALVÃO, C. (org). **Vetores da doença de Chagas no Brasil** [online]. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014. E- book. 289 p. DOI 10.7476/9788598203096. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/mw58j>. Acesso em: 3 mar. 2021.
- GRIMALDI, D.; ENGEL, M. S. **Evolution of the insects**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- GURGEL, G. R.; PEREIRA, F. C. A.; LIMA, I. P.; CAVALCANTE R. R. Distribuição geográfica, infestação domiciliar e infecção natural de triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae). **Rev Pan-Amaz Saude**, v. 1, n. 4, p. 57-64, 2010.
- GURGEL-GONÇALVES, Rodrigo; CUBA, César A. C. Estrutura de populações de *Rhodnius neglectus* Lent e *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg (Hemiptera, Reduviidae) em ninhos de pássaros (Furnariidae) presentes na palmeira *Mauritia flexuosa* no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, p. 157-63, 2007.
- HONORATO, N. R. M. **Avaliação da presença de triatomíneos e distribuição de DTUs *Trypanosoma cruzi* em diferentes mesorregiões do Rio Grande do Norte, Brasil**. 2020. Dissertação (Mestrado em Biologia Parasitária) – Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.
- HUZEK, S.; DA SILVA, R. C. M.; MACHADO, J. S. D.; VIVEIRO, C. K. A. Estudo e aprimoramento do trabalho dos agentes de controle de endemias no município do Cantá-RR. In: FÓRUM DE INTEGRAÇÃO ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DO IFRR, 5., 2016. **Anais [...]**, v. 3, n. 3, 2016.
- LENT, H.; WYGODZINSKY, P. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas disease. **Bull Am Mus Nat Hist**, v.163, p. 125-520, 1979.
- LIMA, A. F. R. **Análise sócio-ambiental da dinâmica da doença de Chagas no estado de Sergipe/Brasil, 2001-2009**. 2019. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) - Universidade Tiradentes, Aracaju, 2019.
- LIMA, N. J. F.; FARIAS, M. P. O. Estudo retrospectivo e transversal dos casos de doença de Chagas aguda no Brasil de 2007 a 2018. **PUBVET**, Maringá- PR, v. 14, n. 10, p. 148, out. 2020.
- MARTINS-MELO F. R.; RAMOS JR., A. N.; ALENCAR, C. H.; HEUKELBACH, J. Prevalence of Chagas disease in Brazil: A systematic review and meta-analysis. **Acta Trop.**, n. 130, p.167-74, 2014.
- MONDINI, A; CHIARAVALLOTI NETO, F. Variáveis socioeconômicas e a transmissão de dengue. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, p. 923-30, 2007.
- MUNICÍPIO de José de Freitas. **Cidade-brasil**, 2021. Disponível em: [https://www.cidade-brasil.com.br/municipiojosedefreitas.html#:~:text=Jos%C3%A9%20de%20Freitas%20%C3%](https://www.cidade-brasil.com.br/municipiojosedefreitas.html#:~:text=Jos%C3%A9%20de%20Freitas%20%C3%91)

A9%20uma%20cidade%20de%20Estado%20do%20Piau%C3%AD.&text=Situado%20a%20133%20metros%20de,%C2%B0%2034%2036"%20Oeste. Acesso em: 10 mar. 2021.

NICOLETTI, M. A; DA SILVA, E. L. Controle e tratamento das doenças negligenciadas: visão da situação atual. **Revista Saúde-UNG-Ser**, v. 7, n. 3-4, p. 65-81, 2014.

OLIVEIRA, M. G. S. **Análise espacial e epidemiológica da Doença de Chagas: distribuição e incidência no Brasil.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Formação de Professores, Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, Paraíba, 2018.

PALMISANO, G. **Modulação do proteoma na relação patógeno-hospedeiro: do desenvolvimento de métodos às aplicações clínicas.** 2020. Tese (Livre Docência) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

RAY, L. **Bases da parasitologia médica.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

SIBAHI, P. **Programa de Lula substitui casa de taipa por alvenaria no Piauí.** 01/09/2017 – Fundação Perseu Abramo. Disponível em: <https://fpabramo.org.br/2017/09/01/programa-de-lula-substitui-casa-de-taipa-por-alvenaria-no-piaui/>. Acesso em: 17 jul. 2022.

SANTOS, C. S.; GOMES, A. M. T.; FARIAS, A. de A.; SILVA, M. O. da; BARRETO, R. C.; RIBEIRO, M. R.; LOBO, M. P.; PINHEIRO, G. M. L.; SOUZA, F. S.; REBOUÇAS, L. C. C. Social Representations of users about Neglected Diseases. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. e56810313708, 2021.

SANTOS, C. S; GOMES, A. M. T; SOUZA, F. S; MARQUES, S. C; LOBO, M. P; OLIVEIRA, D. C de. Representações sociais de profissionais de saúde sobre doenças negligenciadas. **Escola Anna Nery**, v. 21, n. 1, 2017.

SANTOS, E. N. **Ocorrência de triatomíneos nos municípios de Bento Fernandes, João Câmara e Jardim de Angicos, Rio Grande do Norte, Brasil.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

SANTOS FILHO, J. C. L. **Qualidade de vida e fatores associados em indivíduos com doença de Chagas crônica.** 2017. Dissertação (Mestrado em Pesquisa Clínica em Doenças Infecciosas) – Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, Rio de Janeiro, 2017.

SCHOFIELD, C. J.; GALVÃO, C. Classification, evolution, and species groups within the Triatominae. **Acta Trop.**, v. 110, n 2-3, p 88-100, jun. 2009.

SILVA, A. N. B *et al.* Synanthropic triatomines (Hemiptera: Reduviidae): infestation, colonization, and natural infection by trypanosomatids in the State of Rio Grande do Norte, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Natal, v. 52, jul. 2019.

SOUZA, A. F. M. *et al.* Triatomine bugs (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in the Domiciles of the Guaribas Valley Territory, in Northeastern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba-MG, v. 53, maio 2020.

TARTAROTTI, E; AZEVEDO-OLIVEIRA, M. T. V.; CERON, C. R. Problemática vetorial da Doença de Chagas Vectorial problematic of the Chagas disease. **Arq. Ciênc. Saúde**, v. 11, n. 1, p. 44-7, 2004.

WESTPHALEN, E. V. N.; BISUGO, M. C.; ARAÚJO, M. L. Aspectos epidemiológicos e históricos do controle da doença de Chagas no Continente Americano. **BEPA - Boletim Epidemiológico Paulista** (online), v. 9, n. 105, p. 18-35, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Chagas disease in Latin America: an epidemiological update based on 2010 estimates. **Weekly Epidemiological**, v. 90, n. 06, p. 33-44, fev. 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Neglected Tropical Diseases**. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/neglected-tropical-diseases>. 2020. Acesso em: 17 jul. 2022.

Você já viu algum desses insetos?

Barbeiros (triatomíneos) são insetos que podem transmitir a **doença de Chagas**.



Triatoma tibiamaculata



Rhodnius robustus

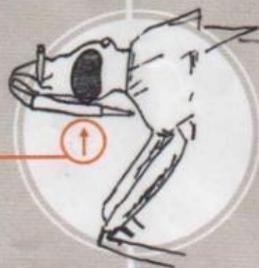


Panstrongylus megistus

Como reconhecê-los?

Os barbeiros possuem **boca do tipo "picador-sugador"**.

Ela é reta e não ultrapassa o primeiro par de pernas.



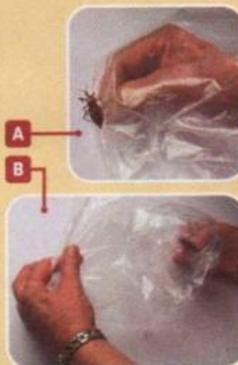
Fitófago
Se alimentam de plantas



Predador
Se alimentam de outros insetos

E o que fazer quando encontrá-los?

- Não o mate!
- Use luvas ou saco plástico sem furos ou rasgos para pegar o inseto (A).
- Inverta o saco contendo o inseto em seu interior e lacre de forma a não permitir a saída do dele (B).
- Entregue-o no posto de identificação de triatomíneo (PIT) do seu município. Para saber o PIT mais próximo, entre em contato com a vigilância em saúde do seu município.



Você pode ajudar a controlar esses insetos, quer saber como?

- O barbeiro pode se esconder em frestas nas paredes. É importante que reboque principalmente a parte de dentro da casa.
- Mantenha sempre o ambiente limpo e sem entulhos.
- Tenha cuidado ao comer alimentos sem cozimento. Lave e desinfete tudo muito bem antes do consumo.

8. ENDOPARASITOS DE MUCURAS (*DIDELPHIS SP.*) DE TERESINA, PIAUÍ

Emanuelle de Paula Simões; Giovana Dias Silva; Emille Andrade Sousa; Aline Borges Cardoso; Pedro Augusto Ferreira de Mesquita; Clara Vanessa Azevedo Oliveira; Simone Mousinho Freire

Introdução

O conhecimento sobre os parasitos em animais silvestres, especialmente em mucuras (*Didelphis marsupialis*), animais sinantrópicos, cuja dieta generalista os predispõe a infecções por endoparasitos, é muito reduzido no Brasil (Freitas *et al.*, 2022). Animais arborícolas e de hábitos crepusculares, as mucuras pertencem à ordem Didelphimorphia, que compreende um diversificado grupo de mamíferos de pequeno porte (Grazzini, 2015; Costa, 2016). As mucuras são espécies nativas diferenciadas pelo padrão de cor das orelhas e pelas pelagens em tons de marrom e cinza, cauda pelada e preênsil (Santori; Moraes, 2006).

No Brasil, são identificadas quatro espécies de mucuras amplamente distribuídas: *Didelphis albiventris* Lund, 1840; *Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826; *Didelphis imperfecta* Mondolfi e Pérez Hernández, 1984 e *Didelphis marsupialis* Linnaeus, 1758 (Quintela; Da Rosa; Feijó, 2020), sendo as espécies *D. albiventris* e *D. aurita* mais bem adaptadas ao ambiente urbano (Bitencourt; Bezerra, 2022).

A alimentação frugívora-onívora de *Didelphis* (Conceição; Bocchiglieri, 2017) exerce uma importante função nos ecossistemas neotropicais, onde esses animais têm atuado, sobretudo, como agentes dispersores de sementes (Cáceres; Lessa, 2012; Paglia *et al.*, 2012; Jungues, 2014; Bezerra-Santos *et al.*,

RESUMO

Animais sinantrópicos e hospedeiros de protozoários e helmintos, as mucuras do gênero *Didelphis* sp. (*Marsupialia*, *Didelphimorphia*) são presença frequente nas áreas urbanas e periurbanas das cidades brasileiras, se constituindo em hospedeiros e potenciais disseminadores de parasitos gastrointestinais causadores de zoonoses.

O objetivo do presente trabalho foi identificar e caracterizar a diversidade de parasitos de mucuras (*Didelphis* sp) encontradas em Teresina-PI.

Neste estudo com as espécies *D. albiventris* e *D. aurita*, o intestino foi o órgão que apresentou maior número de parasitos, sendo verificada no *D. albiventris* uma maior diversidade de táxons, sendo 3 espécies de Nematoda e 2 de Trematoda, apresentando também uma maior diversidade parasitária, com as espécies *Aspidodera raillieti*, *Rhopalias coronatus*, *Rhopalias macracanthus* e o *Physaloptera turgida*. No *D. aurita*, foi identificada a presença apenas de uma espécie, a *Cruzia tentaculata*, relacionada a inúmeras doenças.

Palavras-chave: helmintos; mamíferos silvestres; Nordeste.

2021). A dieta generalista dos *Didelphis*, composta de frutos, moluscos, insetos, ovos, anfíbios, répteis, filhotes de pássaros e pequenos mamíferos, aumenta o potencial desses animais de adquirirem infecções por endoparasitos (Antunes, 2005; Teodoro *et al.*, 2019).

Vários estudos sobre a interação hospedeiro-parasita têm investigado o papel exercido pelas mucuras na manutenção e no inter-relacionamento das diversas cadeias de transmissão de doenças nos ciclos da zoonose (Jansen *et al.*, 2003; Bezerra-Santos *et al.*, 2020a), apresentando grande diversidade parasitária, incluindo espécies potencialmente zoonóticas (Fornazari *et al.*, 2011; Bezerra-Santos *et al.*, 2020b; Oliveira Neto *et al.*, 2022).

Estudos sobre a parasitofauna dos *Didelphis* associaram esses animais aos ciclos evolutivos de vários parasitos causadores de doenças (Schallig, 2007; Quintal, 2011; Humberg *et al.*, 2012; Achilles, 2018). Os parasitos frequentemente associados aos *Didelphis* são *Trypanosoma cruzi*, *T. rangeli*, *T. freitasi*, *Leishmania chagasi*, *L. brasiliensis*, *Babesia sp*, *Capillaria sp*, *Gnathostoma sp*, *Acantocephala*

sp, *Phisaloptera sp*, *Paragonimus sp*. Antunes (2005) observou, também, as espécies *Turgida turgida*, *Trichuris didelphis*, *Cruzia tentaculata* e *Aspidodera raillieti* (Travi, 1994; Antunes, 2005; Teodoro, 2013).

Além disso, foram encontrados parasitos da classe Trematoda, tais como *Echinostoma revolutum*, *Plagiorquis didelphidis*, *Rhopalias coronatus*, *R. baculifer*, *Brachylaema migrans* e *Didelphodiplostomum variabile* (Antunes, 2005; Teodoro, 2013). Outros estudos investigaram o ciclo extracelular do *Trypanosoma cruzi*, observando-se que, nos *Didelphis*, o parasita se multiplicava abundantemente no material de secreção acumulada no lúmen das glândulas anais (Deane *et al.*, 1984).

Com o objetivo de identificar e caracterizar a diversidade de parasitos de mucuras (*Didelphis sp*) encontradas em Teresina, este trabalho contribui para a construção de um perfil de parasitos gastrointestinais encontrados nesses animais, nesta área geográfica brasileira. Nesse sentido, estudos da fauna de helmintos que parasitam mucuras, consideradas potenciais reservatórios de zoonoses severas (Vicente *et al.*, 1982; Da Cruz, 2021),

são importantes para o rastreamento de parasitos que podem servir como indicadores biológicos da dispersão de hospedeiros, no caso de desordens ambientais (Gomes *et al.*, 2017).

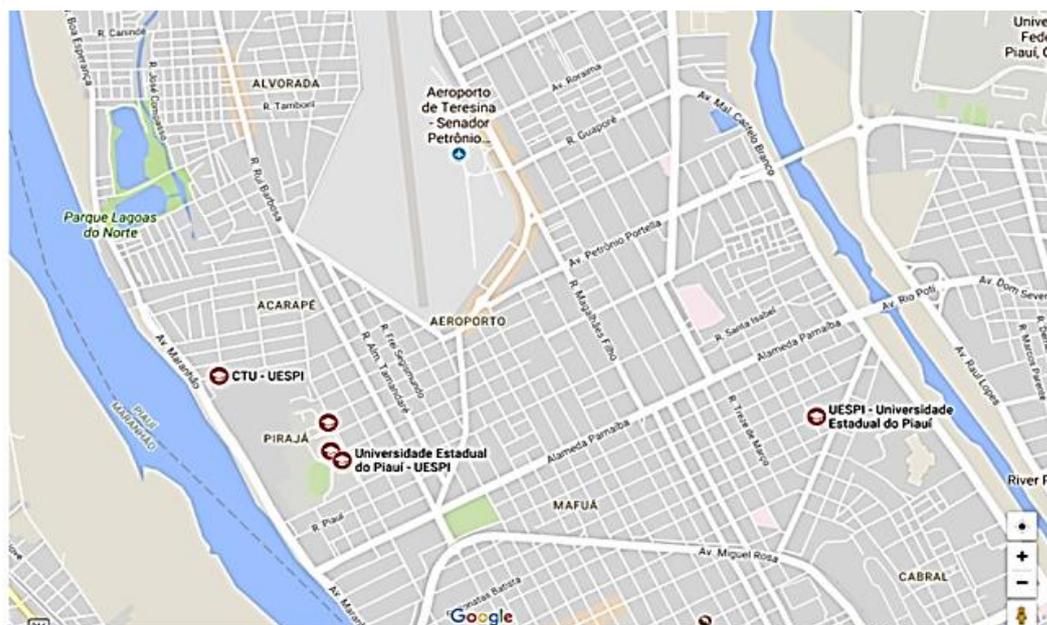
Materiais e métodos

Neste estudo, os animais foram coletados em Teresina (latitude: 05° 05' 21"S / longitude: 42° 48' 07" W, altitude: 72m), no período de agosto de 2016 a outubro de 2017. Uma mucura orelha preta da espécie *Didelphis aurita*, macho, foi recolhida morta, na zona leste, sendo doada pelo IBAMA. As demais 7 (sete) mucuras utilizadas na pesquisa, da espécie *Didelphis albiventris*, foram capturadas no campus Poeta

Torquato Neto da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), no horário das 22h às 23h30, quando o animal costuma descer das árvores em busca de restos de alimentos. Dos 9 (nove) indivíduos capturados para a pesquisa, 4 (quatro) eram fêmeas, 4 (quatro) machos e um filhote, que não foi usado na pesquisa.

O campus, situado no bairro Matinha, ocupa uma área arborizada de 126.491m², próxima ao rio Parnaíba, e fronteira com uma estação de tratamento de água, o que se mostrou um ambiente propício para a captura desses animais sinantrópicos (Figura 1).

Figura 1 - Universidade Estadual do Piauí (UESPI), campus Poeta Torquato Neto



Fonte: Imagens digitais-Google Maps. 2017.
(<https://www.google.com.br/maps/@-5.0711775,-42.79366,15z>).

Para a captura desses espécimes foram usados lanterna, puçá, luvas de couro e uma caixa de contenção para o transporte do animal vivo e em segurança para o Laboratório de Zoologia e Biologia Parasitária (ZOOBP) da Universidade Estadual do Piauí (UESPI). Para a contenção dos *D. albiventris* foram usados dois métodos: a) contenção mecânica, sendo o animal contido pela cauda e, simultaneamente, imobilizado pela nuca; b) contenção química, com uso de sedação conforme protocolo de Santiago, (2007).

Após a sedação, utilizando-se cloridrato de meperidina (Meperidina®, Agribands, 5mg/kg/IM), os animais foram identificados por sexo (Cherem *et al.*, 1996), sendo realizada, ainda, a coleta de dados relativos à largura e comprimento da cabeça, além de comprimento da cauda, da orelha e da pata posterior, para identificação precisa das espécies de mucuras (Peterson; Pine, 1982).

A estimativa da idade requereu maior análise. As espécies de *Didelphis* atingem o estágio adulto por volta de 9 ou 10 meses (Cáceres, 1999), sendo que, após essa etapa, os

indivíduos já apresentam dimorfismo sexual.

Foram coletadas 2 g de fezes para cada teste parasitológico, sendo as mesmas acondicionadas em frascos estéreis e mantidas sob refrigeração até a realização dos exames. Foram confeccionadas duas lâminas: uma para o método de Hoffman (1987) e outra, para a técnica de Willis Mollay (1921) modificada, usando-se solução de sacarose (Gordon, Whitlok, 1939), sendo ambas analisadas em microscópio de luz Olympus Bx41, com as objetivas de 4x e 10x.

Dos animais investigados, os espécimes com maior carga parasitária foram eutanasiados e necropsiados. Utilizou-se associação anestésica de ketamina (15 mg/Kg) (Vetnil) e xilazina 2% (10 mg/Kg) (Agener União), por via intramuscular. Para a indução da morte, usou-se sobredose de tiopental sódico (25 mg/kg) (THIOPENTAX®, Cristália) por via endovenosa. Os animais não eutanasiados foram devolvidos ao Jardim Botânico de Teresina, área de proteção ambiental.

Nos animais submetidos à necropsia, realizou-se uma inspeção visual para identificação de helmintos ou qualquer anormalidade sugestiva

de parasitismo, na superfície dos órgãos, no tecido muscular esquelético, no tecido subcutâneo e na própria cavidade celomática. Os órgãos foram separados individualmente em placas de Petri contendo solução salina 0,9% de NaCl e examinados em microscópio Olympus BX41. Os helmintos coletados foram lavados em solução salina e fixados com etanol 70% quente, segundo o protocolo de Amato *et al.* (1991).

Os helmintos foram clarificados com lactofenol de Aman, para diafanização, e montados em lâminas temporárias para visualização de seus aspectos morfológicos, em microscópio de luz e microscópio estereoscópico do Laboratório de Biologia Vegetal - Labioveg (GERATEC-UESPI). Dados morfométricos e imagens foram realizados usando microscópio Nikon Eclipse E1000 com câmera acoplada (OPTON), usando-se o programa de análise de imagens IS capture.

Cada caráter taxonômico de cada espécime de parasito foi medido 5 vezes e calculada a média. Para a identificação, foram utilizadas as chaves de Yamaguti (1961), Anderson *et al.* (2009), Vicente *et al.* (1993), Skrjabin *et al.* (1969a,

1969b), Gibson *et al.* (2002), Jones *et al.* (2005), além de literatura especializada.

A carga parasitária foi calculada por contagem manual de cada espécime de helminto, sendo classificada segundo Julca *et al.* (2014), em que a quantidade presente nos animais é estipulada nos seguintes valores: mínima (1-100), moderada (100-500) e abundante (maior que 500). A prevalência (P), intensidade média (IM), intensidade relativa (IR) e abundância média (AM) foram obtidas como descrito por Bush *et al.* (1997).

Os espécimes representativos foram depositados na coleção helmintológica do Laboratório de Zoologia e Biologia Parasitária (ZOOBP)-UESPI.

Este estudo foi autorizado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual do Piauí, Brasil e pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), sob os números 06043/2016 e 54343-1, respectivamente.

Resultados e discussão

As mucuras do gênero *Didelphis* (Marsupialia, Didelphimorphia) são potenciais hospedeiros e veiculadores de protozoários e helmintos, albergando diferentes tipos de parasitos, incluindo espécies potencialmente zoonóticas (Biolchi *et al.*, 2021). Neste estudo foram encontrados endoparasitos no estômago e nos intestinos, sendo as amostras positivas para parasitos dos filos Nematoda e Trematoda. Na espécie *D. albiventris* foram encontrados *Aspidodera raillieti*, *Rhopalias coronatus* e *Rhopalias macracanthus*, localizados no intestino grosso e delgado e ainda *Physaloptera turgida* (Rudolphi, 1819; Travassos, 1919), no estômago.

O *Cruzia tentaculata* (Rudolphi, 1819) é citado como parasita do intestino grosso dos marsupiais *Philander opossum*, *Didelphis aurita*, *Didelphis nudicaudus* e *Didelphis marsupialis* (Costa, 2011). No indivíduo *D. aurita*, observou-se a presença de *Cruzia tentaculata* Rudolphi, 1819, que não foi identificado nas demais mucuras da espécie *D. albiventris* usadas nesta pesquisa.

Identificação dos endoparasitos encontrados

Rhopalias coronatus Rudolphi, 1819; Stiles; Hassall, 1898

Filo:

Platyhelminthes

Classe:

Trematoda Rudolphi 1808

Subclasse:

Digenea Van Benenden, 1858

Ordem:

Strigeida Gibson 1996

Família:

Rhopaliasidae Looss, 1899; Yamaguti, 1971

Gênero:

Rhopalias Stiles; Hassall, 1898

Espécie:

Rhopalias coronatus Rudolphi, 1819; Stiles; Hassall, 1898

Localização:

intestinos delgado e grosso.

Carga parasitária:

Mínima (Julca *et al.*, 2014), sendo encontrada uma média de 50 parasitos.

Espécimes depositados:

CHZOOBP8 (5 indivíduos); material líquido, vouchers.

O *Rhopalias* é um trematoda parasita de órgãos internos, especialmente, do intestino de vertebrados, presente em moluscos,

que abrigam seus estágios larvais, sendo normalmente hermafroditas (Gibson *et al.*, 2002). O *Rhopalias coronatus* é uma das espécies do gênero *Rhopalias*, que ainda reúne as espécies *R. horridus* Diesing, 1850; *R. baculifer* Braun, 1901; e *R. macracanthus* Chandler, 1932. Esses trematódeos são encontrados desde o Uruguai até o sul dos Estados Unidos, parasitando o intestino delgado de numerosas espécies de marsupiais em toda a América do Norte e do Sul (Gomes; Vicente, 1972). A identificação mais precisa dessas espécies pode ser feita observando-se a presença ou a ausência de espinhos bucais e flanqueantes anteriores à ventosa oral (Haverkost; Gardner, 2008).

O *Rhopalias* possui corpo alongado, com a parte anterior mais larga que a posterior, recoberto por espinhos que se estendem até a proximidade distal, medindo de 5,092 a 15,116 mm de comprimento por 0,98 a 2,21 mm de largura (Gomes; Vicente, 1972). Possuem uma coroa de espinhos variando de 18 a 25 espinhos. Nas regiões laterais à ventosa oral, faringe e esôfago, encontra-se uma tromba retrátil com espinhos. As probócitas são retráteis e apresentam em sua superfície 9

espinhos que têm de 0,039 a 0,059 mm de comprimento. Possuem ainda uma ventosa oral subterminal com 0,014 a 0,23 mm de comprimento. As bainhas das trombas são grandes, alcançando o nível do acetábulo, medindo de 0,59 a 1,33 mm de comprimento por 0,14 a 0,23 de largura (Travassos; Freitas; Kohn, 1969 *apud* Gomes; Vicente, 1972).

Rhopalias macracanthus Chandler, 1932

Filo:

Platyhelminthes

Classe:

Trematoda Rudolphi 1808

Subclasse:

Digenea Van Benenden, 1858

Ordem:

Strigeida Gibson 1996

Família:

Rhopaliasidae Looss, 1899; Yamaguti, 1971

Gênero:

Rhopalias Stiles; Hassall, 1898

Espécie:

Rhopalias macracanthus Chandler, 1932

Localização:

intestinos delgado e grosso.

Carga parasitária:

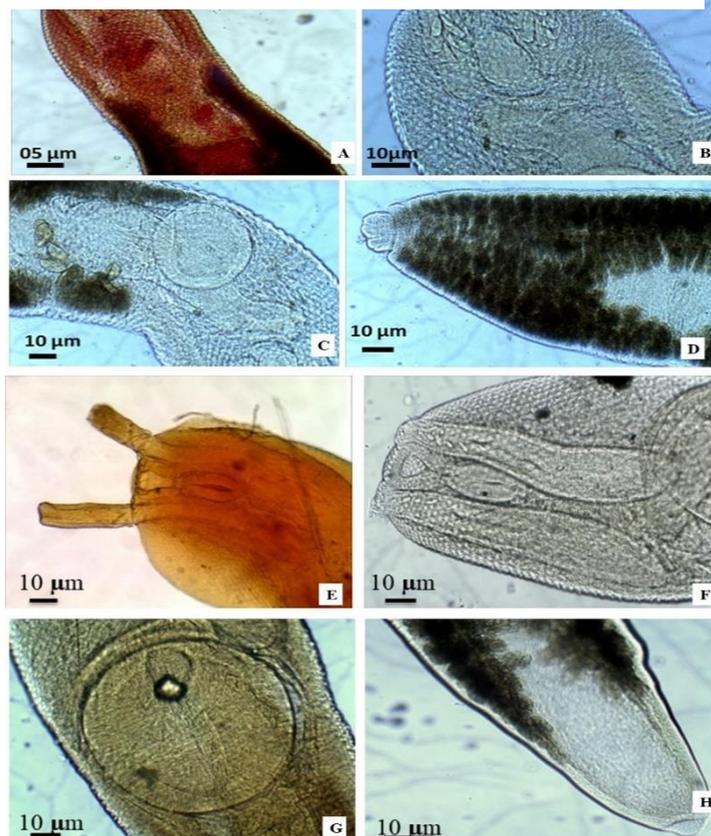
Mínima (Julca *et al.*, 2014), sendo encontrada uma média de 50 parasitos.

Espécimes depositados:

CHZOOBP9 (5 indivíduos); material líquido, vouchers.

O *Rhopalias macracanthus* possui corpo distintamente dividido em porção anterior e posterior, sendo a porção anterior alargada, côncava ventralmente e separado em porção posterior, logo após o acetábulo, por uma constrição. Ao contrário do *Rhopalias coronatus*, o *Rhopalias macracanthus* possui uma bainha da tromba curta, sendo armada com 10 espinhos, arranjados em um grupo próximo à extremidade, sendo 5 ventrais e 5 dorsais. A cutícula recoberta de espinhos se estende até aproximadamente o meio do corpo. A ventosa oral, ligeiramente triangular, tem entre 0,150 e 0,180 mm de comprimento, sendo um pouco menor na largura (Gomes; Vicente, 1972).

Figura 2 – Morfologia do parasita *Rhopalias macracanthus*, Chandler, 1932, por microscopia óptica (A-D); (A) Bainha da probóscite curta e invaginada, faringe musculosa e longe o acetábulo; (B) Espinhos da bainha da probóscite, ventosa oral; (C) Acetábulo e ovos operculados entro o parasito; (D) Cauda e poro excretor. Morfologia do parasita *Rhopalias coronatus*, Rudolphi, 1819, por microscopia óptica (E-H); (E) Região anterior; probóscide evaginada. (F) Região anterior; bainha do probóscide, ventosa oral, espinhos e faringe musculosa; (G) Acetábulo e término da bainha do probóscide; (H) Região posterior; cauda e poro excretor.



Aspidodera raillieti Travassos, 1913

Filo: Nematoda
Classe: Chromadorea De Ley, Blaxter, 2004.
Ordem: Rhabditida De Ley, Blaxter, 2004.
Infraordem: Ascaridomepha De Ley, Blaxter, 2004.
Superfamília: Heterakoidea, Jimenez-Ruiz & Gardner, 2003.
Família: Aspidoderidea Skrjabin e Schikhobolav, 1947.
Subfamília: Aspidoderinae Skrjabin & Shikhobalova, 1947.
Gênero: <i>Aspidodera</i> Railliet & Henry, 1912. Espécie: <i>Aspidodera raillieti</i> Travassos, 1913.
Localização: intestino grosso.
Carga parasitária: Moderada (Julca et al., 2014), sendo identificada uma média de 100 a 150 parasitos.
Espécimes depositados: CHZOOBP6 (5 machos e 5 fêmeas); material líquido, vouchers.

O *Aspidodera raillieti* (Travassos, 1913), encontrado com regularidade no intestino grosso de marsupiais (*Didelphis* sp) da América do Sul (Cirino et al., 2022), possui corpo com cutícula estriada

transversalmente, extremidade cefálica com dilatação cuticular em forma de coifa (medindo 0,144 a 0,152 mm), ornada de cordões que descrevem 6 a 9 alças de convexidade posterior, cujos ramos internos se reúnem nas comissuras labiais.

O *Aspidodera* apresenta uma boca com 3 lábios; esôfago longo e limitado, com um pequeno bulbo posterior; anel nervoso e poro excretor aproximadamente ao nível da parte média do esôfago. Os machos da espécie não apresentam asa caudal; possuem ventosas de borda espessa; gubernáculo presente; papilas caudais presentes; espículos iguais e quitinizados, longos, medindo de 0,8 a 1 mm de comprimento, afinando para a extremidade. As fêmeas têm vulva pouco saliente situada aproximadamente na parte média do corpo; cauda subulada; ovos elipsoides, regulares, não embrionados no útero (Proença, 1937).

Physaloptera turgida Rudolphi, 1819;
Travassos, 1919.

Filo:

Nematoda

Classe:

Chromadorea De Ley, Blaxter, 2004.

Ordem:

Spirurida, Chitwood, 1933.

Superfamília:

Physalopteroidea Sobolev, 1949.

Família:

Physalopteridae Leiper, 1908.

Subfamília:

Physalopterinae Railliet, 1893.

Gênero:

Physaloptera Rudolphi, 1819.

Espécie:

Physaloptera turgida Rudolphi, 1819;
Travassos, 1919.

Localização:

estômago.

Carga parasitária:

Mínima (Julca et al., 2014), sendo encontrada uma média de 50 parasitos.

Espécimes depositados:

CHZOOBP7 (5 machos e 5 fêmeas);
material líquido, vouchers.

sendo encontrados na mucosa gástrica. A espécie *Turgida turgida* costuma se soltar da mucosa e se alimentar da comida do estômago (Ehlers, 2012). As limitações das características morfológicas para identificação taxonômica e as dificuldades em analisar o ciclo de vida completo e seus hospedeiros alternativos têm suscitado o uso de técnicas moleculares como instrumento de auxílio na taxonomia (Barros, 2015). Os caracteres que diferenciam o gênero *Turgida* Schulz, 1927, do *Physaloptera* Rudolphi, 1819, são a presença do colarete cefálico, que ocorre apenas no *Turgida*, sendo que suas fêmeas possuem mais de quatro úteros (Travassos, 1920; Anderson et al., 2009).

Esses nematoides se caracterizam por terem corpo alongado e cônico nas duas extremidades e simetria bilateral (Barros, 2015). Frequentemente infectam mamíferos neotropicais,

Cruzia tentaculata Rudolphi, 1819;
Travassos, 1917

Filo:

Nematoda

Classe:

Chromadorea De Ley, Blaxter, 2004.

Ordem:

Ascaridida Anderson, 2009.

Superfamília:

Cosmocercoidea Wilkie, 1930.

Família:

Kathlaniidae Travassos, 1918.

Gênero:

Cruzia Travassos, 1918.

Espécie:

Cruzia tentaculata Rudolphi, 1819;
Travassos, 1917.

Localização:

intestino grosso.

Carga parasitária:

Mínima (Julca et al., 2014), sendo encontrada
uma média de 50 parasitos.

Espécimes depositados:

CHZOOBP10 (5 machos e 5 fêmeas);
material líquido, vouchers

Vicente *et al.* (1997) listaram duas espécies do gênero *Cruzia* no Brasil: o *Cruzia tentaculata* Rudolphi, 1819, no *Philander opossum* e no *Didelphis aurita*, na América Latina (Brasil). O *C. tentaculata* foi registrado como parasito de intestino grosso de marsupiais pertencentes ao gênero *Didelphis* (Zabott *et al.*, 2017) e à espécie *Philander opossum* (Araújo, 2011). Membros do gênero *Cruzia* apresentam as seguintes características morfológicas: boca com três lábios, faringe com três fileiras de denticulos longitudinais, além de esôfago longo oxiuriforme, apresentando bulbo bem desenvolvido, contendo válvulas (Araújo, 2011). Possui intestino com ceco anterior ou divertículo intestinal, apresentando similaridade com *Cruzia* sp., que também apresenta um divertículo intestinal projetado para região (Rudolphi, 1819; Travassos, 1917; Araújo, 2011).

Figura 3 – Morfologia do parasita *Aspidodera raillieti*, Travassos, 1913, por microscopia óptica (A-D). (A) Macho, região anterior, esôfago e coifa; (B) Fêmea, região anterior, coifa cefálica; (C) Macho, região posterior, espículo, gubernáculo e ventosa; (D) Cauda subulada da fêmea. Morfologia do parasita *Physaloptera turgida*, Rudolphi, 1819; Travassos, 1919 por microscopia óptica (E-H); (E) Macho, região mostrando esôfago; (F) Macho, região anterior com colarete cefálico; lábios triangulares laterais providos de dentes; (G) Cutícula delgada ornamentada em formas de anéis, quitinosa e resistente; (H) Macho, região posterior, asas caudais e 4 pares de papilas penduculadas. Morfologia do parasita *Cruzia tentaculata*, Rudolphi, 1819, Travassos, 1917, por microscopia óptica (I-K); (I) Esôfago apresentando dentes esofagianos; (J) Cauda do parasita e os espículos que são longos e similares, e côncavos sustentados pelo gubernáculo e asa caudal; (K) Cauda mostrando o ânus.



Neste estudo, o *D. albiventris* apresentou uma maior diversidade parasitária, incluindo espécies que podem disseminar doenças entre animais e humanos, como o nematoide *Physaloptera turgida*, parasita mais comum do estômago de marsupiais da Mata Atlântica brasileira e que também se desenvolve em baratas (Araújo, 2011). Alicata (1937) documentou o desenvolvimento larval de *Physaloptera turgida* na barata *Blattella germanica* e encontrou ovos do parasita em *Didelphis virginiana* que se alimentaram do inseto.

Larvas do primeiro e segundo estágios foram recuperadas após 14 dias. As larvas de terceiro estágio, diferenciadas sexualmente, foram recuperadas após 27 dias. As tentativas de produzir adultos infectando cães, gatos, coelhos, ratos e pintinhos foram negativas, mas as larvas vivas do terceiro estágio foram recuperadas das lavagens do estômago do gato e do coelho (Alicata, 1937).

Hopkins (1976) estudou *Didelphis virginiana* da área metropolitana de Portland, nos Estados Unidos. Os dados coletados indicaram que a dieta dos *D. virginiana*, constituída de lixo,

mamíferos, minhocas, gramíneas e ração para animais de estimação, favorecia o vínculo entre uma diversidade de parasitos e este hospedeiro (Hopkins, 1976).

O estudo de Humphery-Smith (1983) sobre nematoides que parasitam marsupiais na América do Norte e na América do Sul observou a dieta deles, composta por invertebrados, principalmente insetos, pequenos vertebrados, ovos e frutas, sendo que os artrópodes, principalmente os encontrados no solo da floresta, são o principal item da dieta dessas espécies marsupiais (Gomes, 2003).

Entre os parasitos encontrados neste estudo, o *Physaloptera* sp é considerado o único potencialmente virulento (Da Glória, 1999; Barros, 2015), sendo aquele que causa maiores danos ao hospedeiro. O *Turgida turgida* pertence ao antigo gênero *Physaloptera*, sendo constituído por espécies geralmente de grandes dimensões e de morfologia externa muito semelhante (Travassos, 1913). É frequentemente encontrado infectando o estômago de mamíferos neotropicais (Ehlers, 2012), sendo um parasito comum do *D. virginiana*, causando úlceras no estômago (Antunes, 2005). Debilidade crônica e

anemia foram observadas em *D. marsupialis* de vida livre parasitados por *Turgida turgida* e pelo *Cruzia americana* (Antunes, 2005).

O *Cruzia tentaculata* foi descrito como um parasito de *Didelphis virginiana* na Filadélfia (EUA), sendo observado infestando o *D. aurita* no Brasil (Gomes *et al.*, 2003) e no México, infestando o *D. marsupialis* e o *D. virginiana* (Antunes, 2005).

Gomes *et al* (2003), em um estudo sobre nematoides de duas espécies de marsupiais da Mata Atlântica, no Rio de Janeiro, citam a ocorrência de coinfeção entre *A. raillieti* + *C. tentaculata*, no intestino grosso, além de *C. tentaculata* e o *T.turgida* (Antunes, 2005). Morse (1995) relatou zoonoses emergentes causadas por helmintos como o *Turgida turgida*. A espécie foi citada parasitando *D. albiventris* e *D. marsupialis* no Brasil (Noronha *et al.*, 2001), alertando quanto ao risco à saúde pública que os marsupiais representam como disseminadores desse parasito (Antunes, 2005).

Rhopalias coronatus, *Rhopalias macracanthus*, além de o *Aspidodera raillieti*, possuem potencial zoonótico e são citados em diversos trabalhos sobre parasitos que

infestam marsupiais na América Latina (Antunes, 2005; Jesus, 2020). O *Aspidodera Raillieti* foi citado como nematoide pouco prevalente para o *D. aurita*, sendo encontrado, com prevalência, no *D. albiventris* (Antunes, 2005). Neste trabalho, foram encontrados resultados semelhantes.

A presença da *Turgida* no *D. albiventris* já foi citada por Noronha *et al* (2001) e, em *D. Marsupialis* e *D. virginiana*, por Caneda-Guzman (1997), no México, e nos EUA, por Komma *et al.* (1972), com amplas divergências sobre a localização das espécies (Antunes, 2005).

Travassos (1917) criou a espécie *Cruzia tentaculata* (Araújo, 2011), com base em análise de nematoides coletados e descritos por Rudolphi (1819), sendo descritos por ele como *Ascaris tentaculata*. De acordo com Araújo (2011), são relatadas duas espécies do gênero *Cruzia* no Brasil: a) *Cruzia brasiliensis* Costa, 1965; b) *Cruzia tentaculata* Rudolphi, 1819 & Travassos, 1917. A *C. tentaculata* é identificado como um parasito típico de marsupiais na América do Sul e Central (Pinto, Gomes, 1980) e foi identificado no intestino grosso do hospedeiro *D. aurita*.

Conclusão

Neste estudo, o *Didelphis albiventris* apresentou-se como hospedeiro e potencial disseminador de parasitos causadores de zoonoses. O intestino foi o órgão que mais apresentou parasitos, sendo verificada no *D. albiventris* uma maior diversidade parasitária. Animais sinantrópicos, cuja presença é cada vez mais frequente em áreas urbanas e periurbanas das cidades brasileiras, as mucuras são potenciais hospedeiros e veiculadores de protozoários e helmintos, demandando novos estudos para uma melhor compreensão das relações entre esses animais e os ciclos de vida dos parasitos.

Referências

- ACHILLES, G. R. **Diversidade de pequenos mamíferos, das ordens Rodentia e Didelphimorphia, reservatórios de Tripanossomatídeos (Sarcomastigophora: Kinetoplastida) em um assentamento rural na Amazônia Central.** 2018. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Instituto Leônidas e Maria Deane, Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz, Manaus, 2018.
- ALICATA, J. E. in: **Papers on Helminthology Published in Commemoration of the 30 Year Jubileum of KJ Skrjabin and of 15th Anniversary of the All-Union Institute of Helminthology. Larval development of the spirurid nematode, *Physaloptera turgida*.** Cockroach, *Blattella germanica*, p. 11–14, 1937.
- AMATO, J. F. R.; BOEGER, W. A.; AMATO, S. B. **Protocolos para laboratório coleta e processamento de parasitos do pescado.** Seropédica: Imprensa Universitária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1991.
- ANDERSON, R. C.; CHABAUD, A. G.; WILLMOTT, S. **Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates.** Archival volume, 2009.
- ANTUNES, G. M. **Diversidade e potencial zoonótico de Parasitos de *Didelphis albiventris* Lund, 1841 (Marsupialia: Didelphidae).** 2005. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.
- ARAUJO, L. R. F. **Descrição taxonômica de *Cruzia* sp. nov. e *Aspidodera* sp. nov. (Nematoda, Ascaridida), parasitos de intestino grosso de *Philander opossum* Linnaeus, 1758, Marsupial de Carajás-Pará, Brasil.** 2011. Dissertação (Mestrado em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.
- BARROS, J. S. L. **Taxonomia morfológica e filogenia molecular de *Physaloptera* (Nematoda: spirurida).** 2015. Tese (Doutorado em Biodiversidade e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2015.
- BEZERRA-SANTOS, M. A.; FONTES, C. S.; NOGUEIRA, B. C. F.; YAMATOGLI, R. S.; RAMOS, R. A. N.; GALHARDO, J. A.; FURTADO, L. F. V.; RABELO, É. M. L.; DE ARAÚJO, J. V.; CAMPOS, A. K. Gastrointestinal parasites in the opossum *Didelphis aurita*: Are they a potential threat to human health? **Journal of Parasitic Diseases: Official Organ of the Indian Society for Parasitology**, v. 44, n. 2, p. 355-63, jun. 2020a.
- BEZERRA-SANTOS, M. A.; FURTADO, L. F. V.; RABELO, É. M. L.; NOGUEIRA, B. C. F.; YAMATOGLI, R. S.; CAMPOS, A. K. High prevalence of *Ancylostoma caninum* infection in black-eared opossums (*Didelphis aurita*) in an urban environment. **Parasitology Research**, v. 119, n. 7, p. 2343-6, 1º jul. 2020b.
- BEZERRA-SANTOS, M. A.; RAMOS, R. A. N.; CAMPOS, A. K.; DANTAS-TORRES, F.; OTRANTO, D. *Didelphis* spp. opossums and their parasites in the Americas: A One Health perspective. **Parasitology Research**, v. 120, n. 12, p. 4091–4111, 1 dez. 2021.
- BIOLCHI, J.; PONTAROLO, G. H.; DE CÁSSIA KARVAT, D.; PEDRASSANI, D. Análise coproparasitológica de gambás-de-orelha-branca pertencentes a áreas urbanas e

rurais do município de Canoinhas, norte de Santa Catarina. **Archives of Veterinary Science**, v. 26, n. 2, 2021.

BITENCOURT, M. M.; BEZERRA, A. M. R. Infection agents of Didelphidae (Didelphimorphia) of Brazil: an underestimated matter in zoonoses research. **Mammalia**, v. 86, n. 2, p. 105–122, 1 mar. 2022. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2021-0134>.

BRAUN, M. V. Zur Kenntniss der Trematoden der Säugethiere. **Zoologische Jahrbücher**, Abteilung für Systematik, n. 14, p. 311-48, 1901.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology Meets Ecology on Its Own Terms: Margolis et al. Revisited. **The Journal of Parasitology**, v. 83, n. 4, p. 575–583, 1997. <https://doi.org/10.2307/3284227>.

CÁCERES, N. C.; LESSA, L. G. O papel de marsupiais na dispersão de sementes. *In*: CÁCERES, N. C. (org). **Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação**. Campo Grande: Editora UFMS, 2012.

CÁCERES, N. C. O papel de marsupiais na dispersão de sementes. *In*: CÁCERES, N. C. (org). **Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e evolução.**, Campo Grande: Ed. UFMS, 2006. p. 255-269.

CÁCERES, N.C.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Tamanho corporal em populações naturais de Didelphis (Mammalia: Marsupialia) do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, n. 59, p. 461-9, 1999.

CHANDLER, A. C. Notes on the helminth parasites of the opossum (*Didelphis virginiana*) in Southeast Texas, with descriptions of four new species. **Proceedings of the U.S. National Museum**, n. 81, p.1-15, 1932.

CHEREM, J. J.; GRAIPEL, M. E.; MENEZES, M. E.; SOLDATELI, M. Observações sobre a biologia do gambá (*Didelphis marsupialis*) na Ilha de Ratonas Grande, Estado de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, v. 9, n. 2, p. 47-56, 1996.

CIRINO, B. S.; COSTA-NETO, S. F.; CARDOSO, T. S.; ESTRELA, P. C.; MALDONADO, A.; GENTILE, R. Gleasonian structure in the helminth metacommunity of the opossum *Didelphis albiventris* in two extremes of the Atlantic Forest. **Journal of Helminthology**, v. 96, p. e7, jan. 2022. <https://doi.org/10.1017/S0022149X21000791>.

CONCEIÇÃO, A. M.; BOCCHIGLIERI, A. Seleção de invertebrados na dieta de marsupiais (Mammalia: Didelphimorphia) em fragmento de Mata Atlântica no nordeste do Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, 2017.

COSTA, S. F.; NOGUEIRA, J. C.; ZANGERONIMO, M. G.; SOARES, B. A.; CHAVES, A. S.; MELO, L. Q. de. Morfologia e histoquímica das glândulas sexuais acessórias de *Metachirus nudicaudatus*, Didelphidae-Marsupialia. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, p. 881-92, set. 2016. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2016000900015>.

DA CRUZ, L. P. **Pesquisa de Trypanosoma cruzi e relato de ocorrência de helmintos gastrointestinais em gambá-de-orelha-branca (Didelphis albiventris) e gambá-de-orelha-preta (Didelphis aurita) num CRAS do Município de Jundiaí, Estado de São Paulo, Brasil**. 2021. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2021.

- DA GLÓRIA QUINTÃO E SILVA, M.; DE ARAÚJO COSTA, H. M. Helintos de gambá de ventre branco do Brasil. **Journal of wildlife diseases**, v. 35, n. 2, p. 371-4, 1999.
- DEANE, M. P.; LENZI, H. L.; JANSEN, A. M. Trypanosoma cruzi vertebrate and invertebrate cycles in the same mammal host the opossum Didelphis marsupialis. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 79, p. 513-5, 1984.
- DIESING, C. M. **Systema helminthum**. Vindobonae, 1850.
- EHLERS, A. **Helintos de Mascotes Exóticos - Répteis e Aves**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
- FORNAZARI, F.; TEIXEIRA, C. R.; DA SILVA, R. C.; LEIVA, M.; DE ALMEIDA, S. C.; LANGONI, H. Prevalence of antibodies against Toxoplasma gondii among Brazilian white-eared opossums (Didelphis albiventris). **Veterinary Parasitology**, v. 179, n. 1, p. 238–241, 30 jun. 2011. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.02.005>.
- FREITAS, L. da C.; MALDONADO JÚNIOR, A.; MENDONÇA, R. F. B. de; RAMOS, D. G. de S.; ROSSI, R. V.; PACHECO, R. de C.; GENTILE, R. Helminth community structure of *Didelphis marsupialis* (Didelphimorphia, Didelphidae) in a transition area between the Brazilian Amazon and the Cerrado. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 31, p. e002922, 6 jun. 2022. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612022031>.
- GIBSON, D. I.; JONES, A.; BRAY, R. A. **Keys to the Trematoda**: London: CABI Publishing and The Natural History Museum, 2002. v. 1.
- GOMES, D. C.; CRUZ, R. P. da; VICENTE, J. J.; PINTO, R. M. Nematode parasites of marsupials and small rodents from the Brazilian Atlantic Forest in the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 20, n. 4, p. 699-707, dec. 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81752003000400024&script=sci_arttext. Acesso em: 24 ago. 2017.
- GOMES, D.C.; VICENTE, J. J. Estudo do gênero *Rhopalias stiles* & Hassall, 1898 (Trematoda, Rhopaliasidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 70, n. 2, p. 115-33, 1972.
- GOMES, D. C. *et al.* Nematode parasites of marsupials and small rodents from the Brazilian Atlantic Forest in the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 4, p. 699-707, 2003.
- GORDON, H. M.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council of Scientific and Industrial Research**, n. 12, p. 50-52, 1939.
- GRAZZINI, G. *et al.* Identidade, riqueza e abundância de pequenos mamíferos (Rodentia e Didelphimorphia) de área de Floresta com Araucária no estado do Paraná, Brasil. **Pap. Avulsos Zool.**, São Paulo, v. 55, n. 15, p. 217-230, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0031-10492015001500217&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 09 abr. 2017.
- HAVERKOST, T. T.; GARDNER, S. L. A review of species in the genus *Rhopalias* (Rudolphi, 1819). **J Parasitol.**, v. 94, n. 3, p.716-26, jun. 2008. Disponível em: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1645/GE-1423.1>.

HOFFMANN, R. P. **Diagnóstico de Parasitismo Veterinário**. Rio de Janeiro: Sulina, 1987.

HOPKINS, D. **Some Aspects of the Ecology of the Virginia Opossum (*Didelphis virginiana virginiana* Kerr 1792) in an Urban Environment**. Dissertations and Theses. Paper 2547, 1976. Disponível em: http://pdxscholar.library.pdx.edu/open_access_etds/2547. Acesso em: 20 out. 2017.

HUMBERG, R. M. P. *et al.* Leishmania chagasi in opossums (*Didelphis albiventris*) in an urban area endemic for visceral leishmaniasis, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 87, n. 3, p 470-2, 2012.

HUMPHERY-SMITH, I. An Hypothesis on the Evolution of Herpetostromylinae (Trichostrongyloidea: Nematoda) in Australian Marsupials, and Their Relationships With Viannidae, Parasites of South American Marsupials. **Australian journal of zoology**, v. 31, n. 6, p. 931-42, 1983,

JANSEN, A. M. Marsupiais Didelfídeos: gambás e cuícas. *In*: ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. (org.). **Animais de Laboratório: criação e experimentação** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. Disponível em: <http://books.scielo.org> (*SciELO books*). Acesso em: 17 abr. 2016.

JANSEN, A. M. *et al.* Trypanosoma cruzi infection in marsupial didelphids (*Philander frenata* and *Didelphis marsupialis*): differences in the humoral immune response in natural and experimental infections. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, n. 2, p. 241-8, mar./abr. 2003.

JESUS, S. L. de. **Diversidade da helmintofauna e sua relação com a biologia de *Didelphis albiventris* Lund, 1840 (Mammalia, Didelphimorphia)**. 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/248984>. Acesso em: 9 ago. 2023.

JIMENEZ-RUIZ, F. A.; GARDNER, S. Apsidoderid Nematodes from Bolivian Armadillos, With the Description of a New Species of Lauroia (Heterakoidia: Aspidoderidae). **Journal of Parasitology**, v. 89, n. 5, p.978-83, 2003.

JONES, A.; BRAY, R. A.; GIBSON, D. I. **Keys to the Trematoda Volume 2**. London: CABI Publishing and The Natural History Museum, 2005.

JULCA, R. R.; CASAS, E. A.; CHAVERA, A. C.; SÁNCHEZ, L. P.; SÁNCHEZ, N. P.; BATALLA, L. L. Descripción Anatomopatológica de Lesiones por Helmintos Gastrointestinales en Tortugas Motelo (*Chelonoidis Denticulata*). **Rev Inv Vet Perú**. v. 25, n. 1, p. 37-50. 2014.

JUNGES, S. de O. **Frugivoria e germinação de sementes endozoocóricas por *Didelphis Albiventris* lund, 1840 em remanescente de floresta estacional semidecidual no Sul do Brasil**. 2014. Unilasalle, 2014. Disponível em: <http://svr-net20.unilasalle.edu.br/handle/11690/856>. Acesso em: 6 ago. 2023.

NANTES, W. A. G.; SANTOS, F. M.; DE MACEDO, G. C.; BARRETO, W. T. G.; GONÇALVES, L. R.; RODRIGUES, M. S.; CHULLI, J. V. M.; RUCCO, A. C.; ASSIS, W. de O.; PORFIRIO, G. E. de O. Trypanosomatid species in *Didelphis albiventris* from urban forest fragments. **Parasitology Research**, v. 120, n. 1, p. 223-31, 2021.

- NORONHA, O. *et al.* Novos registros de nematóides em didelfídeos no Brasil. *In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE PARASITOLOGIA*, 15, 2001, São Paulo. **Jornal Brasileiro de Patologia.**, v. 37, n. 4, p. 223, 2001.
- OLIVEIRA NETO, M. B.; OLIVEIRA, J. C. P.; ROCHA, P. A.; BELTRÃO-MENDES, R.; SILVA, W. S. I.; SILVA, M. A. D.; OLIVEIRA, M. R.; SANTOS, I. G.; CARVALHO, G. A.; RAMOS, R. A. N.; LIMA, V. F. S. Gastrointestinal parasites in marsupials from Atlantic Forest of Northeastern Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 74, p. 749-53, 19 ago. 2022. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12581>.
- PAGLIA, A. P.; DA FONSECA, G. A.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. **Occasional papers in conservation biology**, v. 6, n. 6, 2012.
- PETERSON, N. E.; PINE, R. H. Chave para identificação de mamíferos da região amazônica brasileira com exceção dos quirópteros e primatas. **Acta Amazonica**, v.12, pp.465-82, 1982.
- PINTO, R. M.; D. C. GOMES. Contribuição ao conhecimento da fauna helmintológica da região Amazônica. Nematoides. **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, n. 21, p. 65-79, 1980.
- PROENÇA, C. Revisão do genero *Aspidodera* Railliet & Henry, 1912: (Nematoda: Subuluroidea). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** [online], v. 32, n. 3, p.427-38, 1937. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02761937000300005. Acesso em: 24 ago. 2017.
- QUINTAL, A. P. N.; RIBEIRO, É. D. S.; RODRIGUES, F. P.; ROCHA, F. S.; FLOETER-WINTER, L. M.; NUNES, C. M. *Leishmania* spp. in *Didelphis albiventris* and *Micoureus paraguayanus* (Didelphimorphia: Didelphidae) of Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 176, n. 2-3, p. 112-9, mar. 2011. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.11.011>.
- QUINTELA, F. M.; DA ROSA, C. A.; CLARISSA ALVES DA ROSA; FEIJÓ, A. Updated and annotated checklist of recent mammals from Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 92, 2020. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202020191004>.
- SANTIAGO, M. E. B. **Investigação de *Leishmania* sp. em *Didelphis* sp. (Linnaeus, 1756) na cidade de Bauru - São Paulo**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araçatuba, 2007.
- SANTORI, R. T.; MORAES, D. A. Alimentação, nutrição e adaptações alimentares de marsupiais brasileiros. *In: CÁCERES, N.C (ed.). Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e evolução.* Campo Grande: Ed. UFMS, 2006. p.241-254.
- SCHALLIG, H. D. F. H.; DA SILVA, E. S.; VAN DER MEIDE, W. F.; SCHOONE, G. J.; GONTIJO, C. M. F. *Didelphis marsupialis* (Common Opossum): A Potential Reservoir Host for Zoonotic Leishmaniasis in the Metropolitan Region of Belo Horizonte (Minas Gerais, Brazil). **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, v. 7, n. 3, p. 387-93, set. 2007. <https://doi.org/10.1089/vbz.2006.0651>.
- SKRJABIN, K. I. **Key to parasitic nematodes.** Spirurate and Filariata. Moscow, USSR: Academy of Sciences of the USSR, 1969. v.1.

STILES, C. W.; HASSALL, A. Notes on parasites, an inventory of the genera and subgenera of the trematode family Fasciolidae. **Archives de Parasitologie**, v. 1, p.81-99, 1898.

TEODORO, A. K. M.; CUTOLO, A. A.; MOTOIE, G.; DA SILVA MEIRA-STREJEVITCH, C.; PEREIRA-CHIOCCOLA, V. L.; MENDES, T. M. F.; ALLEGRETTI, S. M. Gastrointestinal, skin and blood parasites in *Didelphis* spp. from urban and sylvatic areas in São Paulo state, Brazil. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 16, p. 100286, 2019.

TEODORO, A.K.M. **Estudo de parasitos intestinais e sanguíneos em *Didelphis* spp. capturados em área urbana e em fragmentos de mata ciliar associados à bacia do rio Capivari no município de Monte Mor, São Paulo, Brasil.** 2013. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

TRAVASSOS, L. Contributions to the knowledge of the Brazilian Helminthological Fauna: XVI. *Cruzia tentaculata* (RUD., 1819). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.14, n. 1, p. 88-94, 1922.

TRAVASSOS, L. Sobre as espécies brasileiras da subfamília Heterakinae Railliet & Henry. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 9, p 1-34, 1913.

TRAVASSOS, L.; TEIXEIRA DE FREITAS, J. F.; KOHN, A. Trematódeos do Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 67, p. 1-886, 1969.

TRAVI, B. L.; JARAMILLO, C.; MONTOYA, J.; SEGURA, I.; ZEA, A.; GONCALVES, A.; VELEZ, I. D. *Didelphis marsupialis*, an important reservoir of *Trypanosoma* (*Schizotrypanum*) *cruzi* and *Leishmania* (*Leishmania*) *chagasi* in Colombia. **Amer. J. trop. Med. Hyg.**, n. 50, p. 557-65, 1994.

VICENTE, J.; RODRIGUES, H. de O.; GOMES, D. C.; PINTO, R. M. Nematoides do Brasil. Parte III: nematoides de répteis. **Rev. Bras. Zool.**, v. 10, p. 10-168, 1993.

WILLIS, H. H. A simple levitation method for the detection of wookworm ova. **Med J August.**, v. 8, p. 375-6. 1921.

YAMAGUTI, S. **Systema Helminthum 3.** The nematodes of vertebrates Part 1: 1-679, Part II: 681-1261, 102 pls. 909 figs. New York: Interscience Publishers Inc, 1961.

ZABOTT, M. V.; PINTO, S. B.; VIOTT, A. de M.; GRUCHOUSKEI, L.; BITTENCOURT, L. H. F. de B. Helminthofauna de *Didelphis albiventris* (LUND, 1841) no município de Palotina, Paraná, Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 20, n. 1, 30 ago. 2017. DOI 10.25110/arqvet.v20i1.6315. Disponível em: <https://ojs.revistasunipar.com.br/index.php/veterinaria/article/view/6315>. Acesso em: 8 ago. 2023.

9. PRIMEIRA OCORRÊNCIA DE NINFAS DE *AMBLYOMMA SP. KOCH (1844)* EM *DIDELPHIS ALBIVENTRIS* (MAMMALIA, DIDELPHIDAE) NO MUNICÍPIO DE TERESINA, PIAUÍ, BRASIL

Hyan Henrique Almeida Oliveira; Simone Mousinho Freire

Introdução

A fauna brasileira destaca-se pela notável diversidade de mamíferos silvestres, sendo importante salientar que o conhecimento acerca da epidemiologia e patogenia que afetam esses animais ainda é incipiente, conforme observado por Soares em (2013). Nesse contexto, a ordem *Didelphimorphia* assume significativa relevância tanto do ponto de vista ecológico quanto do epidemiológico, dada a sua posição na cadeia alimentar e sua função no nível trófico.

É digno de nota que esses mamíferos são portadores de uma vasta gama de ectoparasitos e endoparasitos, conforme evidenciado por estudos como os de Reis *et al.* (2006) e Linardi; Cáceres (2012). Essa complexa interação entre a ordem *Didelphimorphia* e seus parasitas destaca a importância de compreendermos mais profundamente os aspectos epidemiológicos e as dinâmicas patogênicas que permeiam essa classe de animais em nosso ecossistema.

A ordem *Didelphimorphia* compreende a maioria dos marsupiais americanos, englobando quatro distintas famílias taxonômicas, a saber: Marmosidae, Caluromyidae, Glironiidae e Didelphidae. *Didelphis albiventris*, popularmente

RESUMO

Os carrapatos, ectoparasitos de relevância médico-veterinária, podem transmitir patógenos ao homem, assim como a animais silvestres e domésticos. Este estudo, conduzido no Campus Poeta Torquato Neto, da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, teve como objetivo analisar a presença de carrapatos em mucas provenientes do perímetro urbano de Teresina-PI.

As capturas foram utilizadas durante o período noturno (22h a 00h), quando os animais descem das copas das árvores em buscas de alimentos. A captura se deu através de contenção mecânica.

Foram coletadas cinco ninfas de carrapatos, identificados como pertencentes ao gênero *Amblyomma* sp. A interação dos ectoparasitas com seus hospedeiros sugere uma relação que pode estar associada à inserção do parasito na área e ao nível de contaminação ambiental.

Este estudo é pioneiro ao relatar a ocorrência do gênero *Amblyomma* sp. em *Didelphis albiventris* no estado do Piauí, contribuindo para se entender a dinâmica desses parasitos em ambientes urbanos e a potencial ameaça à saúde pública e animal.

Palavras-chaves: animais silvestres; artrópodes; parasitologia; acarologia.

conhecido como gambá-de-orelha-branca, figura como um membro proeminente dessa ordem, sendo um mamífero silvestre amplamente distribuído na América do Sul. Esse marsupial encontra seu habitat predominante em matas primárias e secundárias, conforme registrado por Muller *et al.*, (2022).

Apresentando hábitos crepusculares e noturnos, *Didelphis albiventris* demonstra uma notável capacidade de adaptação ao ambiente que ocupa, caracterizando-se como um organismo sinantrópico, como destacado por Adriano; Perez; Moraes, (2007). Essa sinantropia denota uma habilidade intrínseca do gambá-de-orelha-branca em coexistir harmoniosamente com ambientes antropogênicos. Tal cenário confere relevância não apenas à compreensão da biologia e ecologia desse marsupial, mas também à avaliação de suas interações em contextos ecológicos e epidemiológicos mais amplos.

Em virtude de sua existência em ambientes naturais, os membros da ordem Didelphimorphia são suscetíveis à infestação por carrapatos das famílias Argasidae e Ixodidae, os quais desempenham um papel fundamental na transmissão de patógenos, afetando tanto humanos quanto animais, sejam eles silvestres ou domésticos (Pereira *et al.*, 2017). Devido à notável mobilidade e capacidade de adaptação ambiental apresentadas por roedores e marsupiais,

esses organismos, durante períodos de seca, emergem de suas tocas em busca de recursos alimentares, tornando-se suscetíveis a infestações por ectoparasitas (Paiva *et al.*, 2017).

Considerando a relevância intrínseca desses animais no ecossistema silvestre, a presente pesquisa teve como objetivo investigar a presença de ninfas de carrapatos pertencentes ao gênero *Amblyomma* sp. em exemplares da espécie *Didelphis albiventris*, popularmente conhecida como mucura. Este estudo foi conduzido no perímetro urbano da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), especificamente no campus Poeta Torquato Neto, localizado na cidade de Teresina-PI.

Metodologia

O estudo foi conduzido nas dependências do Campus Poeta Torquato Neto, da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), situado na cidade de Teresina, Piauí, Brasil. Um espécime da espécie *Didelphis albiventris*, popularmente conhecido como gambá-da-orelha-branca, foi capturado durante o intervalo compreendido entre 22h e 0h. Esse período coincide com o momento em que o animal desce das copas das árvores em busca de alimento.

A captura foi efetuada mediante a utilização de técnicas de contenção mecânica, empregando instrumentos

específicos para coleta após busca ativa. O método adotado envolveu a contenção pela cauda e, simultaneamente, a imobilização pela nuca, visando evitar possíveis incidentes para os pesquisadores e minimizar o estresse ao qual o animal estava sujeito. Posteriormente, o espécime foi transportado, vivo e de forma segura, para o Laboratório de Zoologia e Biologia Parasitária (ZOOBP) da UESPI.

No laboratório, o animal foi submetido a um exame clínico com o intuito de identificar a presença de ectoparasitos, os quais foram cuidadosamente removidos por meio de pinças e acondicionados em tubos de vidro contendo etanol a 70%. A identificação dos ectoparasitos foi realizada com base na chave de identificação proposta por Aragão e Fonseca (1961).

É importante destacar que o presente estudo foi conduzido em conformidade com as diretrizes éticas, sendo devidamente autorizado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), conforme parecer 06043/2016 da Universidade Estadual do Piauí, bem como pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), sob o parecer 54343-1.

Resultados e discussão

No indivíduo *Didelphis albiventris*, especificamente uma fêmea adulta de gambá, foram coletadas cinco ninfas de carrapatos, as quais foram identificadas como pertencentes ao gênero *Amblyomma* sp. Devido ao estágio de ninfa, não foi possível realizar a identificação específica da espécie.

Os carrapatos pertencentes à família Ixodidae, também conhecidos como carrapatos "duros", se caracterizam pela presença de um escudo esclerotizado em todo o seu ciclo biológico. Apresentam um corpo com morfologia ovulada, evidenciando dimorfismo sexual, sobretudo na fase adulta. Importante ressaltar que os carrapatos, ao longo de todo o seu ciclo de vida, atuam como parasitas, tornando-se ectoparasitos capazes de transmitir diversos patógenos aos seus hospedeiros, conforme destacado por Guglielmone *et al.* (2006).

Os diferentes estádios biológicos dos carrapatos são dotados de estruturas morfológicas específicas que desempenham um papel crucial na identificação intraespecífica das espécies, conforme detalhado por Guglielmone *et al.* (2006). Tais características morfológicas são

essenciais para uma precisa classificação taxonômica, como ilustrado na figura 1.

Figura 1 – Carrapato de *Didelphis albiventris* capturada no perímetro urbano da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, campus Poeta Torquato Neto, Teresina – PI



Fonte: Os autores.

Os marsupiais silvestres são reconhecidos por sua notável adaptabilidade ambiental, especialmente durante períodos de seca prolongada, quando emergem frequentemente de suas tocas em busca de alimento, tornando-se suscetíveis ao ectoparasitismo (Freitas-Ribeiro *et al.*, 2012; Saraiva *et al.*, 2013). Os ectoparasitas, em particular os carrapatos, têm preferência por

mamíferos devido a uma variedade de características facilitadoras da coexistência, incluindo homeotermia, disponibilidade de alimento e agrupamento social (Abreu, 2006).

Estudos evidenciam que fatores como habitat, nicho ecológico, exposição em relação ao hospedeiro, sexo e tamanho corporal contribuem significativamente para a dinâmica da interação parasito-hospedeiro, fornecendo *insights* sobre os mecanismos de organização das comunidades de ectoparasitos (Krasnov *et al.*, 2014; Colombo *et al.*, 2015). A interação ectoparasita-hospedeiro está intrinsecamente relacionada à inserção do parasita na área, ao nível de contaminação ambiental, à resistência do hospedeiro e a fatores que influenciam a distribuição da população hospedeira (Graça *et al.*, 2020).

O parasitismo por carrapatos do gênero *Amblyomma* em diversos mamíferos representa uma preocupação epidemiológica abrangente nas regiões tropical e neotropical, sendo esses artrópodes vetores importantes na transmissão de diversos patógenos, incluindo riquetsias, com potencial impacto em humanos e evolução letal (McIntosh *et al.*, 2015).

Resultados congruentes com os achados desta pesquisa foram

corroborados por estudos conduzidos por Bastos (2016), que identificou ninfas de carrapatos do gênero *Amblyomma* parasitando *Didelphis albiventris*. Essa constatação ressalta a necessidade de mais pesquisas voltadas ao ectoparasitismo em pequenos mamíferos silvestres, visando a uma compreensão mais aprofundada de sua biologia e das relações parasito-hospedeiro, assim como dos potenciais impactos desses parasitos nos hospedeiros.

A predominância de carrapatos em estágios imaturos, conforme observado por Pereira *et al.* (2017), justifica a importância desses animais silvestres como hospedeiros no ciclo de vida desses ectoparasitos. Pereira *et al.* (2017) ainda relatam a presença de infestações por outras espécies de carrapatos da família Argasidae, *Ornithodoros mimon*, em *Didelphis albiventris*, associadas a processos inflamatórios nos hospedeiros.

É crucial ressaltar que os carrapatos merecem atenção devido à sua abundância e ao seu potencial como transmissores de agentes patogênicos. No Brasil, são registradas 66 espécies de carrapatos, com 45 pertencentes à família Ixodidae e 21 à família Argasidae (Bastos *et al.*, 2016). A intensificação das atividades antrópicas

pode contribuir para o aumento de zoonoses transmitidas por esses artrópodes, dada sua ampla gama de hospedeiros ao longo de seu ciclo de vida (Fonseca *et al.*, 2017).

Conclusões

Os resultados obtidos neste estudo destacam a relevância das espécies silvestres na configuração das populações de carrapatos, ressaltando a importância de se monitorar a saúde desses animais em face da contínua pressão antrópica.

É relevante observar que este é o primeiro estudo a relatar a presença do gênero *Amblyomma sp.* em *Didelphis albiventris* no estado do Piauí. Essa descoberta representa uma contribuição significativa para o entendimento da dinâmica e distribuição dos carrapatos, evidenciando a necessidade contínua de investigações que abordem a interação entre ectoparasitos e seus hospedeiros em ambientes silvestres, especialmente em regiões sujeitas a intensa influência humana. Essa abordagem é essencial para a compreensão mais ampla da ecologia parasitária e da saúde dessas populações animais em um contexto ecossistêmico específico.

Referências

- ABREU, S. D. **Relações de parasitismo entre ácaros e carrapatos com o roedor *Oecomys paricola* no cerrado maranhense, Brasil**. 2006. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Conservação/CCBS) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2006.
- ADRIANO, Leonardo Ramos; PEREZ, Carlos Alberto; MORAES, Gilberto José de. Parasitismo de *Didelphis albiventris* (Lund) por *Amblyomma* spp. no Campus Luiz de Queiroz-Piracicaba/SP. **SIICUSP-Resumos**, 2007.
- ARAGÃO, H.; FONSECA, F. D. Notas de ixodologia: VIII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 59, n. 2, p. 115-29, jul. 1961
- BASTOS, Thiago Souza Azeredo et al. Carrapatos em animais silvestres do bioma cerrado triados pelo Cetaz, IBAMA-Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, v. 17, p. 296-302, 2016.
- COLOMBO, V. C. *et al.* Ecology of the interaction between *Ixodes loricatus* (Acari: Ixodidae) and *Akodon azarae* (Rodentia: Cricetidae). **Parasitology Research**, v. 114, n. 10, p. 3683-91, jul. 2015.
- FREITAS-RIBEIRO, G. M. *et al.* Endocrine cells and nerve ganglia of the small intestine of the Opossum *Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826 (Mammalia: Didelphidae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 84, n. 3, p. 583-91, jul. 2012.
- FONSECA, Cristina F. da et al. Distribuição espacial e abundância de carrapatos (Acari: Ixodidae) em remanescente de Mata Atlântica, Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, p. 1085-1090, 2017.
- GRAÇA, M. S. *et al.* Ocorrência de ectoparasitas no roedor *Oligoryzomys microtis* em regiões ao norte do Departamento de La Paz, Bolívia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 72, n. 1, p. 168-76, jan. 2020.
- GUGLIELMONE, A. A. *et al.* Ticks (Ixodidae) on humans in South America. **Experimental and Applied Acarology**, v. 40, n. 2, p. 83-100, nov. 2006.
- KRASNOV, B. R.; PILOSOV, S.; STANKO, M.; MORAND, S.; KORALLO-VINARSKAYA, N. P.; VINARSKI, M. V.; POULIN, R. Co-occurrence and phylogenetic distance in communities of mammalian ectoparasites: limiting similarity versus environmental filtering. **Oikos**, v. 123, p. 63-70, 2014.
- LINARDI, Pedro M.; CÁCERES, Nilton C. Os ectoparasitos de marsupiais brasileiros. In: CACERES, NC (Ed.). *Os Marsupiais do Brasil: Biologia, Ecologia e Conservação*. **Federal University of Mato Grosso Press**, Mato Grosso State, Brazil, p. 127-155, 2012.
- MÜLLER, G. et al. *Didelphis albiventris* lund, 1841, parasitado por *Ixodes loricatus* neumann, 1899, e *Amblyomma aureolatum* (pallas, 1772) (acari: ixodidae) no Rio Grande do Sul. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, p. 319-324, 2022.
- MCINTOSH, Douglas et al. Detection of *Rickettsia bellii* and *Rickettsia amblyommii* in *Amblyomma longirostre* (Acari: Ixodidae) from Bahia state, northeast Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 46, p. 879-883, 2015.
- PAIVA, K. A. *et al.* *Rickettsia amblyommii* associado a roedores e marsupiais nativos da Estação Experimental Rafael Fernandes da UFERSA, Rio Grande do Norte. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 6, p. 621-6, jun. 2017.

PEREIRA, Josivania S. et al. Infestação por carrapatos Argasidae e Ixodidae em pequenos mamíferos silvestres da Estação Experimental Rafael Fernandes, Mossoró/RN. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, p. 741-748, 2017.

REIS, N. R. **Mamíferos do Paraná, Brasil**: guia ilustrado. Pelotas, RS: USEB, 2006

SARAIVA, D. G. *et al.* Rickettsia amblyommii infecting Amblyomma auricularium ticks in Pernambuco, Northeastern Brazil: Isolation,

Transovarial Transmission, and Transstadial Perpetuation. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, v. 13, n. 9, p. 615-18, set. 2013.

SOARES, C. S. et al. Levantamento de armas de maior porte em seringais e florestas do sul da Bahia (Brasil) utilizando armadilhas fotográficas. **Revista de Biologia Neotropical/Journal of Neotropical Biology**, v. 1, p. 36-45, 2013.

