



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

JÉSSICA MARIA DOS SANTOS MESQUITA

HELMINTOS ASSOCIADOS A *Norops fuscoauratus* (SQUAMATA, DACTYLOIDAE)
EM BREJOS DE ALTITUDE DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

FORTALEZA

2020

JÉSSICA MARIA DOS SANTOS MESQUITA

HELMINTOS ASSOCIADOS A *Norops fuscoauratus* (SQUAMATA, DACTYLOIDAE) EM
BREJOS DE ALTITUDE DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Ecologia e Recursos Naturais. Área de concentração: Ecologia e recursos naturais.

Orientador: Prof. Dr. Robson Waldemar Ávila.
Coorientadora: Profa. Dra. Renata Perez Maciel.

FORTALEZA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- M544h Mesquita, Jéssica Maria dos Santos.
Helminths associados a *Norops fuscoauratus* (Squamata, Dactyloidae) em brejos de altitude do semiárido brasileiro / Jéssica Maria dos Santos Mesquita. – 2020.
26 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Fortaleza, 2020.
Orientação: Prof. Dr. Robson Waldemar Ávila.
1. Lagarto. 2. Nematoda. 3. Trematoda. I. Título.

CDD 577

JÉSSICA MARIA DOS SANTOS MESQUITA

HELMINTOS ASSOCIADOS A *Norops fuscoauratus* (SQUAMATA, DACTYLOIDAE) EM
BREJOS DE ALTITUDE DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e recursos naturais da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Ecologia e Recursos Naturais Naturais. Área de concentração: Ecologia e recursos naturais.

Aprovada em: 28 / 02 / 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Robson Waldemar Ávila (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Daniel Cassiano Lima
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Drausio Honorio Morais
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo a **DEUS**, pelo seu imenso amor e fidelidade comigo, por me levantar todas as vezes que me senti fraca e me fazer lembrar que seus planos são bem maiores que os meus. A toda minha família, meus pais **Adauto** e **Sônia**, a quem eu devo tudo o que sou hoje. Obrigada por confiarem em mim e juntamente com minhas irmãs serem minha base de amor. Ao meu esposo **Everton Cicero**, por ser minha ajuda adequada, pela sua paciência durante a minha ausência, pelo seu apoio, consolo e principalmente por acreditar que eu sou capaz. Também sou grata aos parentes e amigos que ajudaram direta ou indiretamente nessa jornada.

Ao meu orientador **Dr. Robson Waldemar Ávila**, por me abrir as portas do seu laboratório, por confiar e me apresentar o mundo real da pesquisa. Obrigada pela oportunidade, respeito e compreensão. Seu profissionalismo e personalidade são inspiradores. Me sinto muito honrada por ter convivido e aprendido com você.

Obrigada a **Dra. Renata Perez**, pelas sugestões no trabalho, pela competência e disponibilidade nas análises em laboratório, e sua paciência durante esse processo.

Aos professores **Dr. Drausio Honorio Moraes**, **Dr. Daniel Cassiano** e **Dr. Waldir Mantovani** por suas contribuições valiosas para melhoria desse trabalho. Agradeço ainda à **Dra. Christiana Farias**, por sua disponibilidade e gentileza em todas as vezes que a procurei.

Aos colegas do laboratório de Herpetologia, pela ajuda nas coletas e auxílio em minhas análises. Em especial a **Dalila**, que generosamente me acolheu em seu AP em minhas viagens ao Crato, e **Samantha**, pela sua amizade e companheirismo nesses anos de convivência. Agradeço também a todos os demais que fazem parte dessa grande equipe, os quais tive oportunidade de conviver.

Agradeço a todos os **professores do PPGERN da UFC**, pelos conhecimentos compartilhados. Aos colegas da turma de mestrado, pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas. Foi tudo mais leve com a nossa parceria.

A família do **Senhor Araújo** e **Senhora Gracimar**, que me acolheram em sua casa durante os meses em que estive em Fortaleza e também a minha Cunhada **Mônica**, pela sua bondade em me levar todos os dias pra UFC, e aguentar minhas angústias. Desejo que Deus os abençoe cada dia mais. Agradeço também ao **Dr. Guilherme Ramos da Silva**, da UESPI, pela sua colaboração no início desse processo, me dando ânimo e coragem.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de

Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Quero agradecer ainda ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – **ICMBio** (SISBIO 72384) pela autorização para coleta; a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior –CAPES, Fundação Cearense de Apoio Científico e Tecnológico (**FUNCAP**), e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - **CNPq** / **ICMBIO** (CNPQ / ICMBIO / FAPs nº 18/2017 - processo da Caatinga nº 421350 / 2017-2), pela ajuda financeira na execução desta pesquisa.

“Muitos são os planos no coração do homem,
mas o que prevalece é o propósito do
Senhor.” (Provérbios 19, 21).

RESUMO

Estudos helmintológicos podem contribuir com informações valiosas sobre biologia e conservação do hospedeiro. Aqui, fornecemos novos dados sobre helmintos que infectam o lagarto *Norops fuscoauratus* testando um dos fatores considerados mais importantes na ecologia parasitária: tamanho do hospedeiro. Analisamos 25 espécimes de *N. fuscoauratus* de três Brejos de altitude do semiárido Brasileiro. Foram encontrados oito táxons de helmintos pertencentes a Nematoda, Trematoda e Acanthocephala. *Physaloptera* sp. apresentaram maior prevalência (40%), com intensidade média de infecção de $3,3 \pm 1,46$ (1-16) e abundância média de $1,32 \pm 0,65$ (0-16). *Norops fuscoauratus* representa quatro novos registros de hospedeiros para os helmintos *Cyrtosomum* sp., *Pharyngodon travassosi*, *Strongyloides* sp. e *Centrorhynchus* sp. Não há relação entre tamanho do corpo do hospedeiro ($P = 0,79$) e massa ($P = 0,50$) com riqueza de parasitas. Além disso, o presente estudo contribui para o conhecimento da fauna parasitária de *N. fuscoauratus* e da região neotropical.

Palavras-chave: Lagarto. Nematoda. Trematoda. Acanthocephala. Mata Atlântica.

ABSTRACT

Helminthological studies may contribute with valuable information on host biology and conservation. Herein, we provide new data on helminths infecting the lizard *Norops fuscoauratus*, testing one of the factors considered most important in parasitic ecology: host size. We analysed 25 specimens of *N. fuscoauratus* from three highland marshes in the Brazilian semi-arid. Eight taxa of helminths belonging to Nematoda, Trematoda and Acanthocephala were found. *Physaloptera* sp. showed the higher prevalence (40%), with a mean intensity of infection of 3.3 ± 1.46 (1–16) and mean abundance 1.32 ± 0.65 (0–16). *Norops fuscoauratus* represents four new host records for the helminths *Cyrtosomum* sp., *Pharyngodon travassosi*, *Strongyloides* sp. and *Centrorhynchus* sp. There is no relationship of host body size ($P = 0.79$) and mass ($P = 0.50$) with parasite richness. In addition, the present study contributes to the knowledge of the parasitic fauna of *N. fuscoauratus* and the Neotropical region.

Keywords: Lizard. Nematoda. Trematoda. Acanthocephala. Atlantic Forest.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
2	MATERIAL E MÉTODOS	11
2.1	Espécie estudada	11
2.2	Área de estudo.....	12
2.3	Procedimentos em campo e Análise dos dados.....	13
3	RESULTADOS	14
4	DISCUSSÃO	16
5	CONCLUSÃO	19
	REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

A maioria dos estudos de parasitismo concentram-se em espécies de interesse médico e veterinário (POULIN; MORAND, 2004), como aqueles que aumentam os riscos de transmissão de doenças à população humana (NANTES et al., 2019; SCHOLZ; KUCHTA; BRABEC, 2019; MENDOZA ROLDAN; MODRY; OTRANTO, 2020). Na biologia da vida selvagem, os parasitas são pouco compreendidos, muitas vezes por estarem associados a danos aos hospedeiros, e não considerarem seus papéis nos processos ecológicos (GÓMEZ; NICHOLS, 2013). Entretanto, os parasitas são organismos úteis para a compreensão da dinâmica de funcionamento de um ecossistema (POULIN, 1997) e para testes de hipóteses ecológicas em ambientes naturais (ARAUJO-FILHO et al., 2020). Eles contribuem para o entendimento da biologia e conservação dos hospedeiros, a estrutura da rede alimentar e biodiversidade de um ambiente (MARCOGLIESE, 2004).

A elevada diversidade de parasitas em répteis da região Neotropical, vem aumentando consideravelmente a medida que são ampliados o número de áreas amostradas e hospedeiros avaliados (AVILA; SILVA, 2010; QUIRINO et al., 2018). Os lagartos são bons modelos nessas investigações, pois além de hospedarem uma elevada helmintofauna (SOUSA et al., 2014; VÁCLAV et al., 2017; LIMA et al., 2017), são considerados bem adaptados por alterarem seu comportamento e fisiologia em função das variações do meio (BERGALO; ROCHA, 1993; HATANO et al., 2001; SOUSA; FREIRE, 2011). No Brasil, pesquisas com a fauna helmíntica desses Squamatos vem crescendo, sendo a maioria relacionadas a registros de ocorrência, e poucos avaliando os fatores que influenciam a composição endoparasitária (ÁVILA; SILVA, 2010; ARAÚJO-FILHO et al., 2020; BEZERRA et al., 2020; MACEDO et al., 2017).

No entanto, mesmo com o aumento desses estudos, especialmente nas últimas duas décadas, a riqueza de helmintos e complexidade da relação parasita-hospedeiro ainda é escassa, principalmente em lagartos (CAMPIÃO et al., 2015; KAMIYA et al., 2014; SILVA; ÁVILA, 2018). A escassez de dados de comunidades parasitárias e seus parâmetros ecológicos são ainda maiores no semiárido Brasileiro (ANJOS et al., 2011; ARAUJO-FILHO et al., 2014; ÁVILA et al., 2012), especialmente em enclaves isolados de floresta úmida (localmente conhecidos como brejos de altitude) (AMORIM; ÁVILA, 2019; RIBEIRO et al., 2012; SILVA et al., 2019).

O parasitismo pode alterar a estrutura das comunidades selvagens (FOURNIÉ *et al.*, 2015) devido à mudanças no comportamento e aptidão dos hospedeiros (ADELMAN; MARTIN, 2009; PRESTON; JOHNSON, 2012). O aumento da carga parasitária pode estar relacionado ao tamanho corporal maior dos hospedeiros (POULIN, 2004; KAMIYA *et al.*, 2014; TEIXEIRA *et al.*, 2018), e podem interferir em seus níveis de infecção (ANJOS *et al.*, 2005; BARRETO-LIMA; TOLEDO; ANJOS, 2011). No entanto, os esforços para documentar parasitas são insuficientes (JORGE; POULIN, 2018), limitando a compreensão dos fatores determinantes dessa estruturação (IBRAHIM; SOLIMAN, 2005). Assim, a associação de abordagens morfológicas com dados ecológicos podem promover estimativas efetivas da diversidade e distribuição das espécies (LUQUE *et al.*, 2016).

Nesse estudo objetivamos analisar os descritores parasitológicos de helmintos associados a *N. fuscoauratus* em brejos de altitude do semiárido brasileiro, testando a influência do tamanho do corpo do hospedeiro no parasitismo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Espécie estudada

Norops fuscoauratus (D'Orbigny em Duméril & Bibron, 1837) (figura 01) é um lagarto de corpo pequeno da família Dactyloidae, pertencente ao gênero *Norops*, um dos grupos de vertebrados neotropicais terrestres mais diversificados (NICHOLSON et al., 2012).

Figura 01. Exemplar de *Norops fuscoauratus*



Fonte: Ávila, R. W (2018).

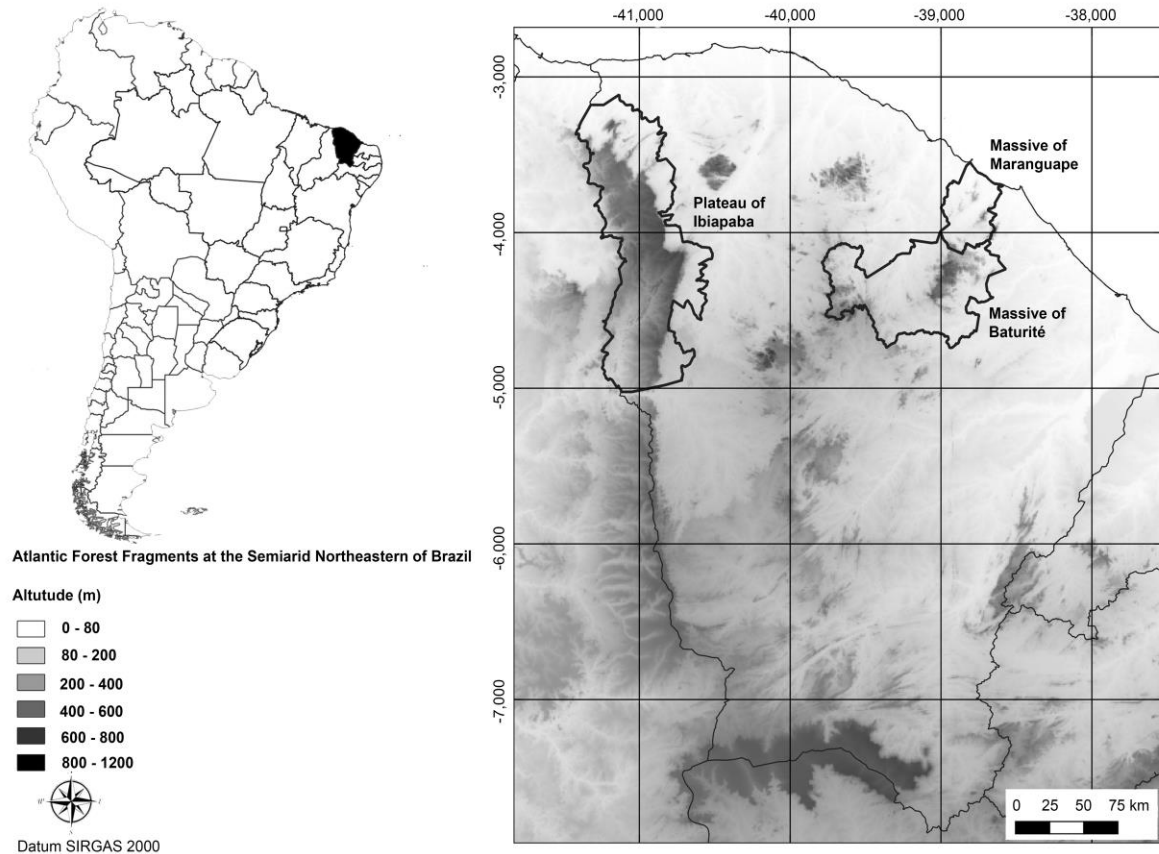
N. fuscoauratus possui uma distribuição geográfica disjunta na Amazônia e na Mata Atlântica, com populações em brejos de altitude no estado do Ceará, Brasil (ÁVILA-PIRES, 1995; LOEBMANN; HADDAD, 2010; RIBEIRO-JUNIOR, 2015).

Essa espécie apresenta hábitos arborícolas (ÁVILA-PIRES, 1995, VITT et al., 2008), e tem preferência por ambientes mais preservados e com sombreamento (VITT et al., 2003). Aspectos biológicos de *N. fuscoauratus* foram publicados, como uso de dieta e micro-habitat (VITT et al., 2003; 2008), enquanto estudos parasitológicos são mais escassos e restritos às populações amazônicas (ÁVILA; SILVA, 2010; 2013).

2.2 Área de estudo

O trabalho de campo ocorreu em brejos de altitude, caracterizados por florestas montanhosas sempre-verdes ou semidecíduais (PAGANO; ARAÚJO, 2010) em três Unidades de Conservação: Área de Proteção Ambiental Serra de Maranguape ($3^{\circ} 54'38,6''$ S, $38^{\circ} 43'12,5''$ W), Área de Proteção Ambiental Serra de Baturité ($4^{\circ} 16'04,7''$ S, $38^{\circ} 54'54,4''$ W), ambos maciços cristalinos; e Parque Nacional de Ubajara ($3^{\circ} 43'29,3''$ S, $40^{\circ} 55'43,0''$ W), um platô sedimentar (Fig. 2). As áreas de amostragem possuem altitude média de 877 m, clima tropical quente e úmido, temperatura média entre $24-28^{\circ}\text{C}$, precipitação média de 1532,9 mm, com estação chuvosa concentrada nos primeiros três meses do ano (INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ, 2018 a, b, c). Essas são áreas com fragmentos de Mata Atlântica, localizadas em meio a fitofisionomias da Caatinga, e têm características climáticas bem diferentes do seu entorno (PORTÔ et al., 2004).

Figura 2 – Mapa esquemático com localização dos três brejos amostrados no semiárido brasileiro.



Fonte: elaborado pelo autor.

2.3 Procedimentos em campo e Análise dos dados

Os espécimes de lagartos foram coletados manualmente através de buscas visuais de janeiro a março de 2019, conforme licença emitida pelo ICMBio (SISBIO 72.384) e autorizada pelo comitê de ética da Universidade Regional do Cariri (processo CEUA / URCA no 00026 / 2015.2). Os espécimes foram eutanasiados com uma injeção letal de tiopental de sódio, a massa pesada com uma balança Pesola® (precisão de 0,1 g) (Schindellegi, (Schwyz), (Suíça) e o comprimento rostro-cloacal (CRC) medido com um paquímetro digital (precisão de 0,01 mm).

Posteriormente, os indivíduos foram fixados com formol a 10%, preservados em etanol a 70% e depositados na Coleção Herpetológica da Universidade Regional do Cariri. Vinte e cinco indivíduos foram necropsiados com uma incisão médio ventral e todos os órgãos e cavidade celômica foram pesquisados em busca de helmintos. Os parasitas encontrados foram preservados em etanol a 70% e montados em lâminas temporárias. Os nematóides foram clarificados em lactofenol, Tremátodas e o cisto de Acanthocefalos foram desidratados em uma série crescente de álcool, corados pela técnica de carmim clorídrico e diafanizados em eugenol. As lâminas foram analisadas ao microscópio com sistema de análise de imagem computadorizada (Carl Zeiss Microimaging GmbH, Göttingen, Alemanha).

A identificação dos Helmintos foi baseado em Yamaguti (1961, 1963), Vicente *et al.* (1991), Anderson *et al.* (2009) e Gibbons (2010). Os vouchers dos helmintos foram depositados na Coleção Parasitológica da Universidade Regional do Cariri (URCA-P). Os descritores parasitológicos (prevalência, intensidade média de infecção e abundância) foram calculados de acordo com as especificações de Bush *et al.* (1997). Ao longo do texto, as médias são apresentadas com \pm erro padrão.

Para testar a relação entre tamanho e massa corporal do hospedeiro com riqueza de parasitas, realizamos uma regressão linear na plataforma R versão 3.4.1 (R Foundation, 2018).

3 RESULTADOS

Dos 25 lagartos examinados, 16 eram fêmeas adultas, um juvenil (CRC médio 44, 01 \pm 1,5, faixa 26,2-50,4) e oito machos adultos (média CRC 41,3 \pm 1,86, faixa 31,6-49,3). Os espécimes foram infectados por um total de 69 parasitas, com prevalência geral de 64%. A riqueza média foi de 0,76 \pm 0,13, abundância média de 2,76 \pm 1,13 (0-24); a intensidade média da infecção foi de 4,31 \pm 1,66 (1-25).

Foram encontrados oito táxons de helmintos associados a *N. fuscoauratus* (Tabela 1), pertencentes a Nematoda (seis táxons), Trematoda e Acanthocephala (ambos com um táxon). *Physaloptera* sp. e *Strongyloides* sp. apresentaram maior abundância, enquanto *Mesocoelium monas*, *Cyrtosomum* sp. e *Centrorhynchus* sp. apresentaram menor abundância.

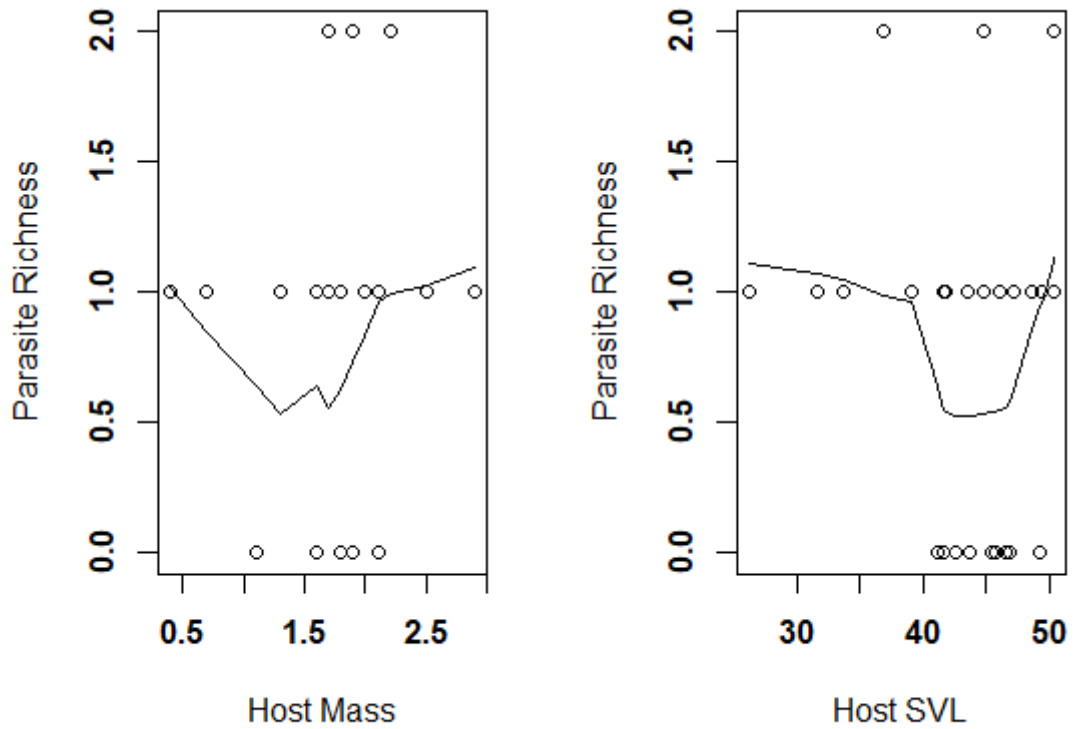
Tabela 1 –Número de helmintos (NH), prevalência (P), abundância média (AM) e intensidade média de infecção (IMI) com erro padrão (EP), intervalo entre parênteses e local da infecção (LI) dos helmintos associados a *Norops fuscoauratus* (n = 25) em brejos de altitude do semiárido brasileiro. E - estômago, ID - intestino delgado, IG - intestino grosso, CC - cavidade coelômica, P - pulmão.

	NH	P (%)	AM \pm EP	IMI \pm EP	LI
Nematoda					
<i>Cyrtosomum</i> sp. (Adulto)	1	4			IG
<i>Physaloptera</i> sp. (larva)	33	40	1,32 \pm 0,65 (0-16)	3,3 \pm 1,46 (1-16)	E, IG
<i>Pharyngodon travassosi</i> (Adulto)	2	8			ID
<i>Rhabdias</i> sp. (Adulto)	5	8	0,2 \pm 0,16 (0-4)	2,5 \pm 1,50(1-4)	P
<i>Strongyloides</i> sp.(Adulto)	24	4	0,96 \pm 0,96 (0-24)	24	IG
<i>Skrjabinellazia</i> sp.(Adulto)	2	4			IG
Trematoda					
<i>Mesocoelium monas</i> (Adulto)	1	4			ID
Acanthocephala					
<i>Centrorhynchus</i> sp.(cistacanto)	1	4			CC

Fonte: elaborada pelo autor.

Não há relação do tamanho do corpo do hospedeiro ($p=0,79$) e massa corporal ($p=0,50$) com a abundância ou riqueza de parasitas (Fig. 3).

Figura 3. Regressão linear em *Norops fuscoauratus* entre: a) Massa e riqueza parasitária; b) CRC e riqueza parasitária.



Fonte: elaborado pelo autor.

4 DISCUSSÃO

A riqueza de helmintos encontrada no presente estudo em *N. fuscoauratus* é maior que a relatada em estudos anteriores (ALBUQUERQUE; ÁVILA; BERNARDE, 2012; ÁVILA; SILVA, 2013; BURSEY; GOLDBERG; PARMELEE, 2005; GOLDBERG; BURSEY; VITT, 2006a). A semelhança na composição de helmintos do presente estudo com outras populações estudadas, pode ser observada pela presença em comum de *Mesocoelium monas* e dos gêneros *Physaloptera*, *Rhabdias* e *Skrjabinellazia*, que podem ser decorrentes de restrições filogenéticas (ÁVILA; SILVA, 2013; PIANKA; VITT, 2003), ou ajustes ecológicos (BROOKS *et al.*, 2006; CABRERA-GUZMÁN; GARRIDO-OLVERA, 2014; GOLDBERG; BURSEY; VITT, 2010).

Nematoda foi o grupo mais abundante e rico em espécies na nossa amostra, como relatado em outros lugares para anfíbios e répteis da América do Sul (ÁVILA; SILVA, 2010; CAMPIÃO *et al.*, 2014), incluindo *N. fuscoauratus* (GOLDBERG; BURSEY; VITT, 2006a; ALBUQUERQUE; ÁVILA; BERNARDE, 2012) e outros membros da família Dactyloidae (ARAÚJO-FILHO *et al.*, 2017; AMORIM; ÁVILA, 2019; CABRERA-GUZMÁN; GARRIDO-OLVERA, 2014; CABRAL *et al.*, 2018). Infecções mais elevadas de nematóides podem estar relacionadas ao uso de habitat e a dieta do hospedeiro, que facilitam a transmissão (AHO, 1990; POULIN, 2005; TEIXEIRA *et al.*, 2017).

Entre os helmintos encontrados, não conseguimos identificar *Centrorhynchus* sp. e *Physaloptera* sp. devido à seu estágio de imaturidade; nem conseguimos identificar *Skrjabinellazia* sp. e *Cyrtosomum* sp. porque encontramos apenas fêmeas adultas – caracteres masculinos, como tamanho da espícula e disposição das papilas caudais, são necessários para identificação precisa (Vicente *et al.*, 1991). Tanto *Rhabdias* quanto *Strongyloides* têm uma alternância de vida livre (machos e fêmeas) e parasitária (fêmeas), o que torna difícil uma precisa identificação. No entanto, as espécies de *Rhabdias* encontradas no presente trabalho pode ser uma espécie não descrita. Müller *et al.* (2018) apontaram que *Rhabdias* que parasitava *Norops brasiliensis* no Ceará é provavelmente uma nova espécie, mas estudos moleculares podem ajudar a elucidar a identidade dos espécimes encontrados aqui.

Physaloptera sp. foi o mais prevalente e abundante (40%). Todas as amostras eram larvas, que podem ser adquiridas pela ingestão de ovos através do consumo de artrópodes por *N. fuscoauratus* (VITT, 2003). Espécies do gênero *Physaloptera* são parasitas comuns de vertebrados (ANDERSON, 2000), geralmente encontrados infectando estômago e intestino de

lagartos (ÁVILA; SILVA, 2010; TEIXEIRA *et al.*, 2017). *Physaloptera* sp. foi relatado infectando *N. trachyderma* e *N. brasiliensis* (ALBUQUERQUE; ÁVILA; BERNARDE, 2012; AMORIM; ÁVILA, 2019), enquanto *P. retusa* em *N. fuscoauratus* (ALBUQUERQUE; ÁVILA; BERNARDE, 2012; ÁVILA; SILVA, 2013; GOLDBERG; BURSEY; VITT, 2006a).

Strongyloides sp. também apresentou grande abundância. Esse gênero de nematóide é conhecido por infectar anfíbios, répteis e mamíferos (ROCA; HORNERO, 1992). Embora vários animais tenham sido relatados como hospedeiros de *Strongyloides* (CARDIA *et al.*, 2016; CARVALHO-PEREIRA *et al.*, 2018; SOUZA *et al.*, 2015), existem poucos registros de infecção em lagartos (ÁVILA; SILVA, 2010; MATI; PINTO; MELO, 2013). Portanto, *N. fuscoauratus* é um novo registro de hospedeiro para *Strongyloides* sp.

O Trematoda *Mesocoelium monas* (Rudolphi, 1819), o Acanthocephala *Centrorhynchus* sp. e o Nematoda *Cyrtosomum* sp. apresentaram menores prevalência e intensidade de infecção. É possível que esses helmintos tenham sido adquiridos pelo consumo de presas, e *N. fuscoauratus* possa atuar como hospedeiro paratênico para essas espécies (CABRERA-GUZMÁN; GARRIDO-OLVERA, 2014; MARTIN *et al.*, 2005). O *M. monas* foi relatado no intestino de vários anfíbios e répteis (ÁVILA; SILVA, 2010; BURSEY *et al.*, 2012; GOLDBERG; BURSEY, 2008), incluindo *N. brasiliensis* em florestas úmidas no estado do Ceará (AMORIM; ÁVILA, 2019) e *N. fuscoauratus* da Amazônia (ÁVILA; SILVA, 2013). *Cyrtosomum* sp. também foi relatado em lagartos da família Dactyloidae, como *C. longicaudatum* em *Dactyloa punctata* e *D. transversalis* (GOLDBERG; BURSEY; VITT, 2006b), mas esse é o primeiro registro de *Centrorhynchus* sp. no gênero de lagartos *Norops*.

Tanto *Pharyngodon travassosi* (Pereira, 1935) quanto *Skrjabinellazia* sp. apresentaram baixa prevalência e intensidade média de infecção em nosso estudo. Enquanto *Pharyngodon* spp. são frequentemente relatados infectando lagartos das famílias Teiidae (ÁVILA *et al.*, 2011; BRITO *et al.*, 2014a), sem registros para *Norops* spp.; *Skrjabinellazia* já foi relatado em *Norops* spp., com *Skrjabinellazia* sp. em *N. brasiliensis* e *S. galliardi* para *N. fuscoauratus* (AMORIM; ÁVILA, 2019; ÁVILA; SILVA, 2013).

Rhabdias são nematóides comumente encontrados infectando pulmões de anfíbios e répteis (AGUIAR *et al.*, 2015; ANDERSON, 2000). Eles têm um ciclo de vida direto que inclui os estágios parasita e vida livre (ANDERSON, 2000; KUZMIN, 2013). Sabe-se que algumas espécies influenciam o desempenho dos hospedeiros, restringindo seu crescimento e limitando a locomoção (KELEHEAR *et al.*, 2019), ou causando lesões pulmonares (MIHALCA; MICLUŞ; LEFKADITIS, 2010). *Rhabdias* spp. estão bem documentadas

infectando lagartos da família Dactyloidae (BURSEY; GOLDBERG; MILLER, 2004; BURSEY; GOLDBERG; TELFORD, 2003; DOBSON *et al.*, 1992), incluindo *N. punctatus* (GOLDBERG; BURSEY; VITT, 2006b), *N. brasiliensis* (RIBEIRO *et al.*, 2012; AMORIM; ÁVILA, 2019) e *N. fuscoauratus* (GOLDBERG; BURSEY; VITT, 2006a). Goldberg, Bursey e Vitt (2006b) sugeriram que micro-habitats úmidos podem favorecer a infecção por *Rhabdias*, o que pode corroborar os achados do presente estudo.

Embora hospedeiros maiores geralmente apresentem cargas parasitárias mais altas (ARAUJO-FILHO *et al.*, 2014; POULIN; GEORGE-NASCIMENTO, 2007), ou que a intensidade da infecção aumente com o tamanho e a massa corporal (BARRETO-LIMA; TOLEDO; ANJOS, 2011; OITAVEN *et al.*, 2019), essa relação não foi encontrada no presente estudo. Existem outras razões para variações na abundância e riqueza de parasitas, como características ecológicas (BRITO *et al.*, 2014 a), diferenças intersexuais (GALDINO *et al.*, 2014), variações sazonais (BRITO *et al.*, 2014 b) ou a combinação desses fatores (ARAUJO-FILHO *et al.*, 2016; OLIVEIRA *et al.*, 2017).

5 CONCLUSÃO

Em decorrência dessa espécie ser capturada em áreas de proteção ambiental, o número de espécimes analisadas foi reduzido. Apesar disso, relatamos quatro novos registros de helmintos para *N. fuscoauratus*. Isso reforça a necessidade de amostrar novas áreas e hospedeiros para que a diversidade de helmintos da região Neotropical possa ser conhecida. Assim, nossos achados representam um novo registro da fauna de helmintos para *N. fuscoauratus* em brejos de altitude do semiárido brasileiro e contribuem para o conhecimento da fauna parasitária da região Neotropical.

REFERÊNCIAS

- ADELMAN, J. S; MARTIN, L.B. Vertebrate sickness behaviors: adaptive and integrated neuroendocrine immune responses. **Integrative and Comparative Biology**, v. 49, n. 3, p. 202-214, 2009.
- AGUIAR, A; TOLEDO, G.M; ANJOS, L.A; SILVA, R. J. Helminth parasite communities of two *Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826 (Anura: Leiuperidae) populations under different conditions of habitat integrity in the Atlantic Rain Forest of Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 75, n. 4, p. 963-968, 2015.
- AHO, J. M (1990) Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding pattern and process. In: Esch, G.W; Bush, A.O; Aho, J.M. (Eds) **Parasite communities: patterns and processes**. Chapman and Hall, London. p. 157 – 195.
- ALBUQUERQUE, S; ÁVILA, R. W; BERNARDE, P. S. Occurrence of helminths in lizards (Reptilia: Squamata) at lower Moa river forest, Cruzeiro do Sul, Acre, Brazil. **Comparative Parasitology**, v. 79, n. 1, p. 64-68, 2012.
- AMORIM, D. M; ÁVILA, R. W. Infection patterns of helminths in *Norops brasiliensis* (Squamata, Dactyloidae) from a humid forest, Northeastern Brazil and their relation with body mass, sex, host size, and season. **Helminthologia**, v. 56, n. 2, p. 168-174, 2019.
- ANDERSON, R. C. **Nematode Parasites of Vertebrates, their Development and Transmission**. Walingford, CABI Publishing, 2000.
- ANJOS, L. A; BEZERRA, C. H; PASSOS, D. C; ZANCHI, D; GALDINO, C.A.B. Helminth fauna of two gecko lizards, *Hemidactylus agrius* and *Lygodactylus klugei* (Gekkonidae) from Caatinga biome, northeastern Brazil. **Neotropical Helminthology**, v. 5, n. 2, p. 285-290, 2011.
- ARAÚJO- FILHO, J. A; BRITO, S.V; LIMA, V.F; PEREIRA, A.M.A; MESQUITA, D.O; ALBUQUERQUE, R.L; ALMEIDA, W.O. Influence of temporal variation and host condition on helminth abundance in the lizard *Tropidurus hispidus* from north-eastern Brazil. **Journal of helminthology**, v. 91, n. 3, p. 312-319, 2016.
- ARAÚJO- FILHO, J. A; RIBEIRO, S. C; BRITO, S. V; TELES, D. A; SOUSA, J. G. G; ÁVILA, R. W; ALMEIDA, W. O (2014) Parasitic nematodes of *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae) in the Caatinga biome, Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 74, n. 44, p. 939-942.
- ARAÚJO FILHO, J. A; TEIXEIRA, A. A. M; TELES, D. A; ROCHA, S. M; ALMEIDA, W. O; MESQUITA, D. O; LACERDA, A. C. F. 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, n.121, p. 1-12, 2020.
- ÁVILA, R. W; ANJOS, L. A; RIBEIRO, S. C; MORAIS, D. H; SILVA, R. J; ALMEIDA, W. O. Nematodes of lizards (Reptilia: Squamata) from Caatinga biome, northeastern Brazil. **Comparative Parasitology**, v. 79, n. 1, p. 56-64, 2012.
- ÁVILA, R. W; CARDOSO, M. W; ODA, F. H; SILVA, R. J. Helminths from lizards (Reptilia: Squamata) at the Cerrado of Goiás state, Brazil. **Comparative Parasitology**, v. 78, n. 1,

p.120-129, 2011.

ÁVILA, R. W; SILVA, R. J. Checklist of helminths from lizards and amphisbaenians (Reptilia, Squamata) of South America. **The Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 16, n.4, p. 543-572, 2010.

ÁVILA, R. W; SILVA, R. J. Helminths of lizards from the municipality of Aripuana in the southern Amazon region of Brazil. **Journal of helminthology**, v.87, n. 1, p. 12-16, 2013.

AVILA-PIRES, T.C.S. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). **Zoologische verhandelingen**, v. 299, n. 1, p. 1-706, 1995.

BARRETO-LIMA, A. F; TOLEDO, G. M; ANJOS, L. A. The nematode community in the Atlantic rainforest lizard *Enyalius perditus* Jackson, 1978 from south-eastern Brazil. **Journal of Helminthology**, v. 86, n. 4, p. 395-400, 2011.

BERGALLO, H. G; ROCHA, C. F. D. Activity patterns and body temperatures of two sympatric lizards (*Tropidurus torquatus* and *Cnemidophorus ocellifer*) with different foraging tactics in southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v. 14, n.3, p. 312-315, 1993.

BEZERRA, CH; PINHEIRO, L.T; MELO, G. C; BRAGA, R. R; ANJOS, L. A; BORGES-NOJOSA, D. M. How epidemiological patterns shift across populations in an exotic lizard. **Journal of helminthology**, v. 94, n. 97, p. 1-6, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Portaria nº 206, de 4 de setembro de 2018. Diário **Oficial da União**, Brasília, nº 172, 5 set. 2018. Seção 1, p. 22. Disponível em: http://www.imprensa nacional.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/39729251/do1-2018-09-05-portaria-n-206-de-4-de-setembro-de-2018-39729135. Acesso em: 19 out. 2018.

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. 3963-3972, 2014 b.

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

BROOKS, D.R; LEÓN-RÈGAGNON, V; MCLENNAN, D. A; ZELMER, D. Ecological fitting as a determinant of the community structure of Platyhelminth parasites of anurans. **Ecology**, v.87, n.7, p. S76-S85, 2006.

BURSEY, C. R; GOLDBERG, S. R; MILLER, C. L. Two new species of Falcaustra and comments on helminths of *Norops tropidolepis* (Sauria: Polychrotidae) from Costa Rica. **Journal of Parasitology**, v. 90, n. 3, p. 598-603, 2004.

BURSEY, C. R; GOLDBERG, S. R; PARMELEE, J. R. Gastrointestinal helminths from 13 species of lizards from Reserva Cuzco Amazónico, Peru. **Comparative Parasitology**, v.72, n.

1, p. 50-69, 2005.

BURSEY, C. R; GOLDBERG, S. R; TELFORD, S. R. Rhabdias anolis n. sp. (Nematoda: Rhabdiasidae) from the lizard, *Anolis frenatus* (Sauria: Polychrotidae), from Panama. **Journal of Parasitology**, v. 89, n.1, p. 113-117, 2003.

BURSEY, C. R; GOLDBERG, S. R; TELFORD, S. R; VITT, L. J. Metazoan endoparasites of 13 species of Central American anoles (Sauria: Polychrotidae: Anolis) with a review of the helminth communities of Caribbean, Mexican, North American, and South American anoles. **Comparative Parasitology**, v.79, n. 1, p. 75-133, 2012.

BUSH, A. O; LAFFERTY, K. D; LOTZ, J. M; SHOSTAK, A.W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. **Journal of Parasitology**, v. 83, n.4, p. 575-583, 1997.

CABRAL, A. N; TELES, D. A; BRITO, S. V; OLIVEIRA, A. W; ANJOS, L. A; GUARNIERI, M. C; RIBEIRO, S.C. Helminth parasites of *Mabuya arajara* Rebouças-Spieker, 1981 (Lacertilia: Mabuyidae) from Chapada do Araripe, northeastern Brazil. **Parasitology Research**, v. 117, n. 4, p. 1185-1193, 2018.

CABRERA-GUZMÁN, E; GARRIDO-OLVERA, L. Helminth parasites of the Lesser Scaly Anole, *Anolis uniformis* (Squamata: Dactyloidae), from Los Tuxtlas, Southern Mexico: evidence of diet and habitat use. **South american journal of herpetology**, v. 9, n.3, p. 183-190, 2014.

CAMPIAO, K. M; MORAIS, D. H; DIAS, O. T; AGUIAR, A; TOLEDO, G; TAVARES, L. E. R; SILVA, R. J. Checklist of helminth parasites of amphibians from South America. **Zootaxa**, v. 3843, n. 1, p. 1-93, 2014.

CAMPIAO, K.M; AQUINO RIBAS, A.C; MORAIS, D.H; SILVA, R. J; TAVARES, L. E. R. How many parasites species a frog might have? Determinants of parasite diversity in South American anurans. **PLOS ONE**, v. 10, n. 10, p. 1-12, 2015.

CARDIA, D. F. F; CAMOSSI, L.G; FORNAZARI, F; BABBONI, S. D; TEIXEIRA, C. R; BRESCIANI, K. D. S. First report of *Strongyloides* sp. (nematoda, Strongyloididae) in *Lutreolina crassicaudata* (didelphimorphia: Didelphidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 76, n. 4, p. 884-887, 2016.

CARVALHO-PEREIRA, T; SOUZA, F.N; SANTOS, L.R; WALKER, R; PERTILE, A. C; OLIVEIRA, D. S; REIS, M. G. The helminth community of a population of *Rattus norvegicus* from an urban Brazilian slum and the threat of zoonotic diseases. **Parasitology**, v. 145, n. 6, p. 797-806, 2018.

DOBSON, A.P; PACALA, S.V; ROUGHGARDEN, J. D; CARPER, E. R; HARRIS, E. A. The parasites of Anolis lizards in the northern Lesser Antilles. **Oecologia**. v. 91, n. 1, p. 110-117, 1992.

FOURNIÉ, G; GOODMAN, S. J; CRUZ, M; CEDEÑO, V; VÉLEZ, A; PATIÑO, L; MILLINS, C; GIBBONS, L.M; FOX, M.T; CUNNINGHAM, A.A. Biogeography of parasitic nematode communities in the Galápagos giant tortoise: implications for conservation management. **PLOS ONE**, v.10, n.9, p. 1-18, 2015.

- GALDINO, C. A; ÁVILA, R. W; BEZERRA, C. H; PASSOS, D. C; MELO, G. C; ZANCHI-SILVA, D. Helminths infection patterns in a lizard (*Tropidurus hispidus*) population from a semiarid Neotropical area: associations between female reproductive allocation and parasite loads. **Journal of Parasitology**, v.100, n. 6, p. 864-867, 2014.
- GOLDBERG, S. R; BURSEY, C. R. Helminths from fifteen species of frogs (Anura, Hylidae) from Costa Rica. **Phyllomedusa**, v. 7, n. 1, p. 23-33, 2008.
- GOLDBERG, S. R; BURSEY, C. R; VITT, L. J. Helminths of the brown-eared anole, *Norops fuscoauratus* (Squamata, Polychrotidae), from Brazil and Ecuador, South America. **Phyllomedusa: Journal of Helminthology**, v. 5, n. 1, p. 83-86, 2006a.
- GOLDBERG, S.R; BURSEY, C. R; VITT, L. J. Helminths from three species of anoles: the humble anole, *Anolis humilis*; the border anole, *Anolis limifrons*; and the lion anole, *Anolis lionotus* (Squamata: Polychrotidae), from Nicaragua. **Comparative Parasitology**, v. 77, n.2, p. 242-247, 2010.
- GOLDBERG, S; BURSEY, C; VITT, L. Parasites of two lizard species, *Anolis punctatus* and *Anolis transversalis* (Squamata: Polychrotidae) from Brazil and Ecuador. **Amphibia-Reptilia**, v.27, n. 4, p. 575-579, 2006b.
- GÓMEZ, A; NICHOLS, E. Neglected wild life: Parasitic biodiversity as a conservation target. **International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife**, v.2, p. 222-227, 2013.
- HATANO, F.H; VRCIBRADIC, D; GALDINO, C.A.B; CUNHA-BARROS, M; ROCHA, C.F.D; VAN SLUYS, M. Thermal ecology and activity patterns of the lizard community of the restinga of Jurubatiba, Macaé, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 61, n. 2, p. 287–294, 2001.
- IBRAHIM, M. M; SOLIMAN, M. F. M. Factors affecting helminths community structure of the Egyptian lizard *Chalcides ocellatus* (Forskal, 1775). **Parasite**, v. 12, n. 4, p. 317-323, 2005.
- INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIAS ECONÔMICAS DO CEARÁ **Perfil municipal Maranguape**, 2018b. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Maranguape_2017.pdf. Acesso em: 05 Set. 2019.
- INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIAS ECONÔMICAS DO CEARÁ. **Perfil municipal Ubajara**, 2018a. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Ubajara_2017.pdf. Acesso em: 05 Set. 2019.
- INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIAS ECONÔMICAS DO CEARÁ. **Perfil municipal Guaramiranga**, 2018c. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Guaramiranga_2017.pdf. Acesso em: 05 Set. 2019.
- JORGE, F; POULIN, R. Poor geographical match between the distributions of host diversity and parasite discovery effort. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 285, n. 1879, p.20180072, 2018.
- KELEHEAR, C; SALTONSTALL, K; TORCHIN, M. E. Negative effects of parasitic lung nematodes on the fitness of a Neotropical toad (*Rhinella horribilis*). **Parasitology**, v. 146, n.7,

p. 928-936, 2019.

KUZMIN, Y. Review of *Rhabdiasidae* (Nematoda) from the Holarctic. **Zootaxa**, v. 3639, n.1, p. 1–76, 2013.

LIMA, V.F; BRITO, S.V; ARAÚJO-FILHO, J.A; TELES, D.A; RIBEIRO, S.C; TEIXEIRA, A.A.M; PEREIRA, A.M.A; ALMEIDA, W.O. Helminth parasites of Phyllodactylidae and Gekkonidae lizards in a Caatinga ecological station, northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v.17, n.4, p. 1-7, 2017.

LOEBMANN, D; HADDAD, C.F.B (2010) Amphibians and reptiles from a highly diverse area of the Caatinga domain: composition and conservation implications. **Biota Neotropica**, v. 10, n.3, p. 227-256, 2010.

LUQUE, J.L; PEREIRA, F. B; ALVES, P.V; OLIVA, M. E; TIMI, J. T. Helminth parasites of South American fishes: current status and characterization as a model for studies of biodiversity. **Journal of helminthology**, v.91, n.2, p.150-164, 2016.

MACEDO, L.C; GARDNER, S.L; MELO, F.T.V; GIESE, E.G; SANTOS, J.N. Nematodes Parasites of Teiid Lizards from the Brazilian Amazon Rainforest. **Journal of Parasitology**, v. 103, n.2, p. 176 – 182, 2017.

MARCOGLIESE, D. J. Parasites: Small Players with Crucial Roles in the Ecological Theater. **EcoHealth**, v.1, n. 2, p. 151–164, 2004.

MARTIN, J.E; LLORENTE, G.A; ROCA, V; CARRETERO, M.A; MONTORI, A; SANTOS, X; ROMEU, R. Relationship between diet and helminths in *Gallotia caesaris* (Sauria: Lacertidae). **Zoology**, v. 108, n.2, p. 121-130, 2005.

MATI, V.L.T; PINTO, H.Á; MELO, A.L. *Strongyloides cruzi* (Rhabditida: Strongyloididae) in *Ophiodes Striatus* (Squamata: Anguidae) from Brazil: new host and locality records with taxonomic comments on *Strongyloides* of Lizards. **Neotropical Helminthology**, v. 7, n. 2, p. 327–333, 2013.

MENDOZA-ROLDAN, J; MODRY, D; OTRANTO, D. Zoonotic parasites of reptiles: a crawling threat. **Trends in Parasitology**, v.36, n.8, p. 677–687, 2020.

MIHALCA, A. D; MICLŪŞ, V; LEFKADITIS, M. Pulmonary lesions caused by the nematode *Rhabdias fuscovenosa* in a grass snake, *Natrix*. **Journal of wildlife diseases**, v. 46, n.2, p. 678-681, 2010.

NANTES, W. A. G; BARRETO, W. T. G; SANTOS, F. M; DE MACEDO, G. C; RUCCO, A. C et al. The influence of parasitism by *Trypanosoma cruzi* in the hematological parameters of the white ear opossum (*Didelphis albiventris*) from Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil. **International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife**, v. 9, p. 16-20, 2019.

NICHOLSON, KIRSTEN E.; BRIAN I. CROTHER, CRAIG GUYER & JAY M. SAVAGE. It is time for a new classification of anoles (Squamata: Dactyloidae). **Zootaxa**, v. 3477, p. 1–108, 2012.

OITAVEN, L. P. C; SILVA RIBEIRO, F; MOURA, G.J.B; OLIVEIRA, J. B. Parasites of *Gymnodactylus darwini* Gray, 1845 (Squamata, Phyllodactylidae) from an Atlantic

Rainforest fragment. **Acta tropica**, v. 192, p. 123-128, 2019.

OLIVEIRA, B.H.S; TEIXEIRA, A.A.M; QUEIROZ, R.N.M; ARAUJO-FILHO, J.A; TELES, D.A; BRITO, S.V; MESQUITA, D. O. Nematodes infecting *Anotosaura vanzolinia* (Squamata: Gymnophthalmidae) from Caatinga, northeastern Brazil. **Acta Herpetologica**, v. 12, n. 1, p. 103-108, 2017.

PAGANO, M. C; ARAUJO, F. S. Semiarid Vegetation in Brazil: Biodiversity, Impacts and Management. In: Degenovine, K. M. (Eds) **Semi-Arid Environments: Agriculture, Water Supply and Vegetation**. New York: Nova Publishers, p. 99-114, 2010.

PIANKA, E. R; VITT, L. J. **Lizards: windows to the evolution of diversity**. Oakland, Califórnia: University of California Press, 2003.

PÔRTO, K.C; CABRAL, J.J.P; TABARELLI, M. **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba. História Natural, Ecologia e Conservação**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 324 p. 2004.

POULIN, R. Macroecological patterns of species richness in parasite assemblages. **Basic and Applied Ecology**, v. 5, n.5, p. 423–434, 2004.

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

POULIN, R. **Structure of parasite communities**. In Rohde, K. (Eds). *Marine Parasitology*. Wallingford: CABI Publishing. p. 309–315, 2005.

POULIN, R; GEORGE-NASCIMENTO, M. The scaling of total parasite biomass with host body mass. **International journal for parasitology**, v. 37, p. 359-364, 2007.

PRESTON, D; JOHNSON, P. Ecological Consequences of Parasitism. **Nature Education Knowledge**, v.3, n.10, p. 47, 2010.

QUIRINO, T. F; FERREIRA, A. J. M. G; SILVA, M. C; SILVA, R. J; MORAIS, D. H; ÁVILA, R. W. New records of Helminths in Reptiles from five states of Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 78, n. 4, p. 750-754, 2018.

R CORE TEAM. **A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2018. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 05 Set. 2019.

RIBEIRO, S. C; FERREIRA, F.S; BRITO, S.V; TELES, D.A; ÁVILA, R.W; ALMEIDA, W.O; GUARNIERI, M. Pulmonary infection in two sympatric lizards, *Mabuya arajara* (Scincidae) and *Anolis brasiliensis* (Polychrotidae) from a cloud forest in Chapada do Araripe, Ceará, Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.72, n.4, p. 929-933, 2012.

RIBEIRO-JUNIOR, M. A. Catalogue of distribution of lizards (Reptilia: Squamata) from the Brazilian Amazonia. I. Dactyloidae, Hoplocercidae, Iguanidae, Leiosauridae, Polychrotidae, Tropiduridae. **Zootaxa**, v. 3983, n.1, p. 1-110, 2015.

ROCA, V; HORNERO, M. J. *Strongyloides ophiusensis* sp. n. Nematoda: Strongyloididae), parasite of an insular lizard, *Podarcis pityusensis* (Sauria: Lacertidae). **Folia**

Parasitologica, v. 39, p. 369-373, 1992.

SCHOLZ, T.; KUCHTA, R; BRABEC, J. Broad tapeworms (Diphyllobothriidae), parasites of wildlife and humans: Recent progress and future challenges. **International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife**, v. 9, p. 359–369, 2019.

SILVA, L.A; MANOEL, P.S; UIEDA, V. S; ÁVILA, R. W; SILVA, R.J.D. Spatio-temporal Variation in Diet and its association with parasitic helminths in *Ameivula pyrrhogularis* (Squamata: teiidae) from northeast. **Herpetological Conservation And Biology**, v.14, n.2, p. 325-336, 2019.

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

SOUSA, J.G.G; BRITO, S.V; ÁVILA, R.W; TELES, D.A; ARAÚJO-FILHO, J.A; TEIXEIRA, A.A.M; ANJOS, L.A; ALMEIDA, W.O (2014) Helminths and Pentastomida of two synanthropic gecko lizards, *Hemidactylus mabouia* and *Phyllopezus pollicaris*, in an urban area in Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 74, n.4, p. 943–948, 2014.

SOUSA, P. A; FREIRE, E. M. Thermal ecology and thermoregulatory behavior of *Coleodactylus natalensis* (Squamata: Sphaerodactylidae), in a fragment of the Atlantic Forest of Northeastern, Brazil. **Zoologia Curitiba**, v. 28, n.6, p. 693-700, 2011.

SOUZA, G.T; RIBEIRO, T.S; ANTONUCCI, A.M; UEDA, B.H; CARNIEL, M.K; KARLING, L.C; PAVANELLI, G.C. Endoparasite fauna of wild capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Linnaeus, 1766) from the Upper Parana River floodplain, Brazil. **Aquatic Mammals**, v. 41, n.2, p. 213- 221, 2015.

TEIXEIRA, A.A.M; BRITO, S.V; TELES, D.A; RIBEIRO, S.C; ARAUJO-FILHO, J.A; LIMA, V.F; ALMEIDA, W. O. Helminths of the lizard *Salvator merianae* (Squamata, Teiidae) in the caatinga, northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 77, n.2, p. 312-317, 2017.

TEIXEIRA, A.A.M; SILVA, R.J; BRITO, S.V; TELES, D.A; ARAUJO-FILHO, J.A; FRANZINI, L. D; SANTANA, D.D; ALMEIDA, W.O; MESQUITA, D. O. Helminths infecting *Dryadosaura nordestina* (Squamata: Gymnophthalmidae) from Atlantic Forest, northeastern Brazil. **Helminthologia**, v. 55, n.4, p. 286-291, 2018.

VÁCLAV, A.B.H.P; ANJOS, L.A; QUEIRÓZ, M.S; NASCIMENTO, L.B; GALDINO, C.A.B. Nematode infection patterns in a Neotropical lizard species from an insular mountain habitat in Brazilian. **Journal of Helminthology**, v.91, n.5, p. 91: 578–582, 2017.

VITT, L. J; AVILA-PIRES, T.C.S; ZANI, P.A; SARTORIUS, S.S; ESPÓSITO, M. C. Life above ground: ecology of *Anolis fuscoauratus* in the Amazon rain forest, and comparisons with its nearest relatives. **Canadian Journal of Zoology**, v. 81, n.1, p. 142-156, 2003.

VITT, L. J; MAGNUSSON, W. E; AVILA-PIRES, T. C. S; LIMA, A. P. **Guide to the Lizards of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia**. Manaus: Át-tema Design Editorial, 2008.