



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS EM AMBIENTAIS – CCAA
CURSO LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



GUSTAVO DE MACEDO VELOSO

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.

CHAPADINHA – MA

2017

GUSTAVO DE MACEDO VELOSO

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.

Monografia apresentada a Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, como pré-requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Samuel Vieira Brito

CHAPADINHA – MA

2017

GUSTAVO DE MACEDO VELOSO**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.**

Monografia apresentada a Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, como pré-requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Samuel Vieira Brito

Doutor em Zoologia
Universidade Federal da Paraíba

Prof. Dra. Andréa Martins Cantanhede

Doutora em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Edison Fernandes da Silva

Doutor em Agronomia
Universidade Estadual da Paulista

CHAPADINHA – MA**2017**

Veloso, Gustavo de Macedo.

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 / Gustavo de Macedo Veloso. - 2017.

28 p.

Orientador(a): Samuel Vieira Brito.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão, Universidade Federal do Maranhão, 2017.

1. Ecologia parasitária. 2. Endoparasitas. 3. Parasitos. I. Brito, Samuel Vieira. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, o Dono dos meus dias, que até aqui tem me sustentado e me capacitado. A Ti pertence toda minha gratidão!

Aos meus pais, Maria Osmeri e Gildásio pelo imenso amor, incentivo e confiança que em mim depositaram. Aos meus irmãos Augusto Sérgio, Carlos Germano, Stephany e Juan Victor.

Ao Prof. Dr. Samuel Vieira Brito por todo auxílio e paciência na realização desse trabalho. Meu velho você foi mais que um orientador, foi e és um grande amigo.

Aos meus amigos do quarteto que faço parte, que sonharam junto comigo e que sempre me estenderam a mão: Valdenice, Raysse Emilly e Rayllander, amo vocês!

A Adna Cardoso minha alegria e gratidão, por cuidar tão bem de mim e das minhas necessidades, sempre me ajudando e me dando lição de moral (rs). I love you my little mouse.

Aos meus grandes amigos da turma 2013.2 que irei levar pro resto da vida: Laryssa Reis, Auriane, Lenny, Laís, Tarcisio, Nayane, Jaylane, Mirela, Hemilly, Jhon Paulo, Darlene e Rosalina.

A Julyanna Vaz, que a quase quatro anos cuida de mim em toda sua grosseria, eu te amo viu, coisa chata! A Eluiane Brito por ser tão especial e partilhar largos sorrisos! A Samia Matos por ser tão amável comigo e sempre me ajudar.

A minha parceira de laboratório Sarana, pela ajuda prestada e por suportar minhas chatices. Adoro você, sucesso a nós!

A Prof. Andréa por ser um referencial na minha formação acadêmica, por me proporcionar experiências enriquecedoras, e por juntamente com o Prof. Edison contribuírem com a melhoria deste trabalho.

Ao Prof. Jivanildo Miranda por fornecer os lagartos da sua coleção para a realização desse trabalho.

Ao grupo PIBID, pela troca de experiências, construção de formação docente e pelos bons amigos que lá possuo.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram com este trabalho, bem como aqueles que sempre torceram e torcem por mim!

Sumário

Introdução.....	12
Objetivos.....	13
Geral.....	13
Específicos	13
Material e Métodos.....	14
Área de Estudo	14
Método de Coleta dos Hospedeiros.....	15
Análises estatísticas.....	15
Resultados.....	15
Discussão	20
Referências	21
Anexos.....	24

LISTA DE TABELAS

	P:
Tabela 1: Prevalência (%) e intensidade média de infecção em <i>T. hispidus</i> e <i>A. ocellifera</i>	16
Tabela 2: Regressão Linear Simples entre a abundância de endoparasitas com o CRC (mm) dos hospedeiros.....	16

LISTA DE FIGURAS

	Pá
Figura 1: Localização do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses. Fonte: Google earth.....	12
Figura 2: Nematódeos encontrados em <i>T. hispidus</i> : A) <i>Parapharyngodon sp.</i> B) <i>Piratuba sp.</i> C) <i>Rhabdias sp.</i> e em <i>A. ocellifera</i> : D) <i>Physalopteroides venancioi</i>	14
Figura 3: Curva de rarefação para a comunidade parasitária do hospedeiro <i>T. hispidus</i>	15
Figura 4: Curva de rarefação para a comunidade parasitária do hospedeiro <i>A. ocellifera</i>	15
Figura 5: Figura 4: relação entre CRC e abundância total de helmintos em <i>T. hispidus</i>	17
Figura 6: Relação entre CRC e abundância de parasitas em <i>A. ocellifera</i>	17
Figura 7: Tamanho corporal em relação ao sexo. Machos de <i>T. hispidus</i> são maiores que as fêmeas.....	17
Figura 8: Influência do sexo na abundância de parasitas em <i>T. hispidus</i> . As fêmeas foram mais parasitadas que os machos.....	18

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.

Gustavo de Macedo Veloso^{1*}

Samuel Vieira Brito¹

¹ Universidade Federal do Maranhão, Campus IV, CEP 65500-000, Chapadinha – MA, Brasil

* Autor para correspondência

gmvelosobio@outlook.com

Submetido em...

Aceito para publicação em...

Artigo elaborado com base nas normas vigentes da Revista Brasileira Biotemas
(Normas em anexo)

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.

Resumo

Estudos sobre os endoparasitas de lagartos têm se tornado cada vez mais comuns na literatura científica nacional. O presente trabalho avaliou a presença e diversidade de helmintos em duas espécies de lagartos do nordeste do Brasil. Os espécimes de hospedeiros utilizados são oriundos da coleção herpetológica "Claude d'Abbeville" da Universidade Federal do Maranhão, coletados no Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses. Os helmintos foram identificados e posteriormente realizou-se análises estatísticas. Dos 172 lagartos analisados, 34,88% estavam parasitados. Em *T. hispidus* encontrou-se cinco espécies de nematódeos e em *A. ocellifera* foram encontradas uma espécie de nematódeo, uma de pentastomida e uma do grupo dos cestódeos. A curva de rarefação não atingiu a assíntota para as comunidades de parasitas das duas espécies de lagartos estudadas. Houve diferença significativa entre os sexos somente em *T. hispidus*, sendo os machos maiores que as fêmeas. Os valores de abundância parasitária em relação ao sexo só diferiram em *T. hispidus*, sendo as fêmeas mais parasitadas que os machos. Em ambas as espécies o comprimento rostro-cloacal (CRC) influenciou na abundância de parasitas, onde os lagartos maiores são os mais parasitados. Em síntese as comunidades parasitárias das duas espécies de lagartos analisadas apresentaram baixa riqueza.

Palavras-chave: Ecologia parasitária; Endoparasitas; Parasitos.

Abstract

Studies on lizard endoparasites have become increasingly common in the national scientific literature. The present work evaluated the presence and diversity of helminths in two species of lizards in northeastern Brazil. The host specimens used come from the "Claude d'Abbeville" herpetological collection of the Federal University of Maranhão, collected in the Lençóis Maranhenses National Park. The helminths were identified and statistical analyzes were performed. Of the 172 lizards analyzed, 34.88% were parasitized. In *T. hispidus* five

species nematodes were found and in *A. ocellifera* a nematode species, pentastomides and cestodes were found. The rarefaction curve did not reach asymptote for the parasite communities of the two species of lizards studied. There was a significant difference between the sexes only in *T. hispidus*, with males being larger than females. The values of parasitic abundance with respect to sex differed only in *T. hispidus*, with females being more parasitized than males. In both species, the face-cloacal length (CRC) influenced the abundance of parasites, where larger lizards are the most parasitized. In summary, the parasite communities of the two species of lizards analyzed presented low richness.

Keywords: Parasitic ecology; Endoparasites; Parasites.

Título resumido: Helmintofauna de *Tropidurus hispidus* e *Ameivula ocellifera*.

Introdução

Parasitismo é um tipo de relação ecológica, na qual um organismo explora outro, como fonte direta e simultânea de alimento e abrigo (POULIN, 2008). Os táxons de organismos parasitas podem explorar tanto a parte externa como a interna de seus hospedeiros, sendo caracterizados como ectoparasitas e endoparasitas, respectivamente (POULIN, 2008). Os organismos parasitas exercem uma pressão significativa em seus hospedeiros, atuando como micro predadores, evitando que as populações de hospedeiros se tornem superpopulações, com isso eles contribuem na manutenção da diversidade de espécies dos habitats (THOMAS et al., 1995). O modo de vida parasitário pode ser observado em diferentes táxons de metazoários como Nematoda, Platyhelminthes, Achantocephala e Arthropoda, sendo que esse caractere evoluiu de forma independente nos referidos táxons (BUSH et al., 2001).

Dentre os metazoários parasitas de répteis o táxon Nematoda é o grupo mais representativo (ÁVILA & SILVA, 2010). Conforme o levantamento de espécies de nematoides parasitas de répteis e anfisbênias para a América do Sul, realizado por Ávila & Silva (2010), existem registros para 111 espécies de nematoides. Entretanto, esse número pode estar bastante subestimado, já que os estudos com essa natureza ainda são escassos.

Além da carência de estudos acerca da diversidade de parasitas em lagartos na América

do Sul, há também uma grande carência de informações sobre os fatores que influenciam na diversidade e abundância de parasitas em lagartos, exceto o trabalho de Brito et al (2014a), que estudaram os endoparasitas de lagartos do Bioma Caatinga e concluíram que a diversidade de parasitas está diretamente ligada com a diversidade de presas alimentares consumidas pelos lagartos.

Quanto à abundância, ou seja, o número de indivíduos de uma espécie de parasita vivendo em um hospedeiro, Korallo et al (2007) argumentam que no geral, o tamanho do hospedeiro é o principal fator determinante da quantidade de parasitas, para lagartos essa hipótese é corroborada pelos trabalhos de Anjos et al (2012) e Araújo-Filho et al (2016) onde ambos os trabalhos observaram uma correlação positiva entre o tamanho do lagarto *Tropidurus hispidus* e sua carga parasitária. A carga parasitária também pode ser influenciada pelo sexo dos hospedeiros, esse fenômeno pode ocorrer devido à diferenças hormonais durante os ciclos reprodutivos (SALVADOR et al., 1996).

A espécie *Tropidurus hispidus* (SPIX 1985) pertence à família Tropiduridae, forrageador do tipo senta-e-espera, estando distribuída nas regiões Nordeste e Centro Oeste do Brasil, assim como na Venezuela (VANZOLINI & RAMOS-COSTA, 1980). Alimentam-se principalmente de artrópodes, como cupins e formigas (RIBEIRO, 2010).

O lagarto *Ameivula ocellifera* (SPIX 1985) pertence à família Teiidae é forrageador ativo, ocorrendo principalmente nas regiões formadas pela Caatinga e Cerrado, alimentando-se principalmente de pequenos invertebrados conforme observa Sales (2013).

Objetivos

Geral: Conhecer a diversidade de helmintos e pentastomídeos em duas espécies de lagartos do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses.

Específicos:

- Identificar as espécies de endoparasitas presentes no trato respiratório e gastrointestinal de *A. ocellifera* e *Tropidurus hispidus* em diferentes localidades do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses.

- Obter dados ecológicos (prevalência e intensidade média de infecção) nas espécies de hospedeiros avaliadas;
- Verificar se as taxas de parasitismo diferem entre machos e fêmeas, e em relação ao tamanho corporal;
- Investigar a similaridade entre a fauna de endoparasitas das duas espécies estudadas.

Material e Métodos

Área de Estudo

Os hospedeiros utilizados neste estudo são oriundos do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses (PNLM), localizado na costa nordeste do Brasil (coordenadas centrais: 02 ° 31' "S, 43 ° 01' W) nas proximidades do município de Barreirinhas – MA (Figura 1). A área do parque (cerca de 155.000 hectares) possui um relevo suave a moderadamente ondulado, constituído por grandes dunas livres e fixas, lagoas, praias e manguezais, o clima é considerado Equatorial, apresentando uma temperatura média anual de 28,5°C. Com chuvas concentradas nos meses de Março e Abril, com índices pluviométricos variando de 1473 a 1623 mm (MMA/IBAMA, 2003).

Figura 1: Localização do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses. Fonte: Google earth.



Método de Coleta dos Hospedeiros

Os lagartos utilizados no presente trabalho fazem parte do levantamento de espécies de répteis no Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, realizado de Setembro de 2004 a Abril de 2006 (Licença SISBIO número 02001.004089 / 03-50). Todos os espécimes foram dissecados sob lupa, os sexos foram identificados a partir da análise de suas gônadas, e o trato respiratório e gastrointestinal foram analisados na busca por endoparasitas. Os parasitas, quando presentes, foram contabilizados, montados em lâminas com lactofenol, e analisados sob microscópio de luz.

Análises estatísticas

Após a identificação segundo Vicente et al. (1993) e contagem dos parasitas, foram calculados os índices de prevalência (% de hospedeiros infectados) e intensidade média da infecção *sensu* Bush et al. (1997).

Para verificar a influência do CRC (comprimento rostro-cloacal) sobre a abundância de parasitas nas duas espécies de lagartos estudadas, utilizou-se uma análise de regressão linear simples. As variações na abundância de parasitas entre os sexos das espécies de lagartos analisados foram verificadas utilizando um modelo linear/não-linear generalizado (MLG), na função logarítmica, assumindo uma distribuição do tipo Poisson. O MLG também foi utilizado separadamente, para verificar variações na abundância de cada espécie de parasita. Todas as análises foram calculadas usando o programa R (R Core Team, 2016). Para verificar a eficiência da amostragem foram realizadas curvas de coletor com as amostras de parasitas respectivos de cada espécie de lagarto estudado, por meio de programa Estimates versão 8.0 (COLWELL, 2006).

Resultados

Foram analisados 45 indivíduos de *Tropidurus hispidus* (28 machos e 17 fêmeas) e 127 indivíduos de *Ameivula ocellifera* (79 machos e 48 fêmeas). Dos 172 lagartos analisados, 60 estavam parasitados (34,88%). Foram encontradas cinco espécies de endoparasitas no estômago e intestino dos 30 indivíduos de *T. hispidus* que estavam parasitados, sendo estas espécies

pertencentes ao filo Nemátoda, e nos 30 indivíduos de *Ameivula ocellifera* parasitados foram registradas três espécies de endoparasitas, sendo uma espécie de Nemátoda e uma de Cestoda encontradas no estômago e intestino, e uma espécie de Pentastomida encontrada no pulmão (Figura 2).

Figura 2: Nematódeos encontrados em *T. hispidus*: A) *Parapharyngodon sp.*, B) *Piratuba sp.*, C) *Rhabdias sp.* e em *A. ocellifera*: D) *Physalopteroides venancioi*.



A curva de rarefação não atingiu a assíntota para as comunidades de parasitas das duas espécies de lagartos estudadas (Figura 3 e 4), não sendo possível estimar a diversidade total das espécies de endoparasitas de *T. hispidus* e *A. ocellifera*. Quanto a prevalência, em *Tropidurus hispidus* o nematódeo *Strongyluris oscar* apresentou maior prevalência e *Piratuba sp.* a menor. *Physaloptera lutzi* a maior intensidade média de infecção e *Parapharyngodon sp.* a menor. Entre os parasitas de *Ameivula ocellifera*, *Physalopteroides venancioi* foi o que apresentou maior prevalência e intensidade média de infecção, *Raillietiella mottae* a menor prevalência e a espécie de Cestoda a menor intensidade média de infecção (Tabela 1).

No geral em *T. hispidus* o CRC influenciou na quantidade de parasitas (Figura 5), sendo os lagartos maiores os mais parasitados ($F(1,43) = 5,66$; $R = 0,34$; $P \leq 0,02$), este mesmo padrão foi observado em *A. ocellifera* ($F(1,27) = 6,33$; $R = 0,21$; $P = 0,01$) (Figura 6). Somente *Strongyluris oscar*, *Physalopteroides venancioi* e a espécie do grupo dos Cestoda apresentaram uma relação positiva em relação ao CRC influenciando a abundância de cada espécie de

parasita (Tabela 2).

Figura 3: Curva de rarefação para a comunidade parasitária do hospedeiro *T. hispidus*.

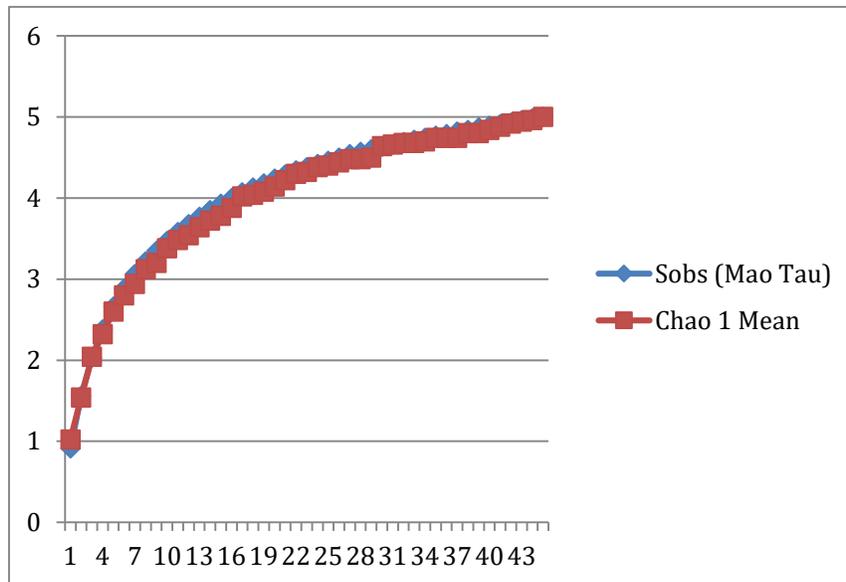
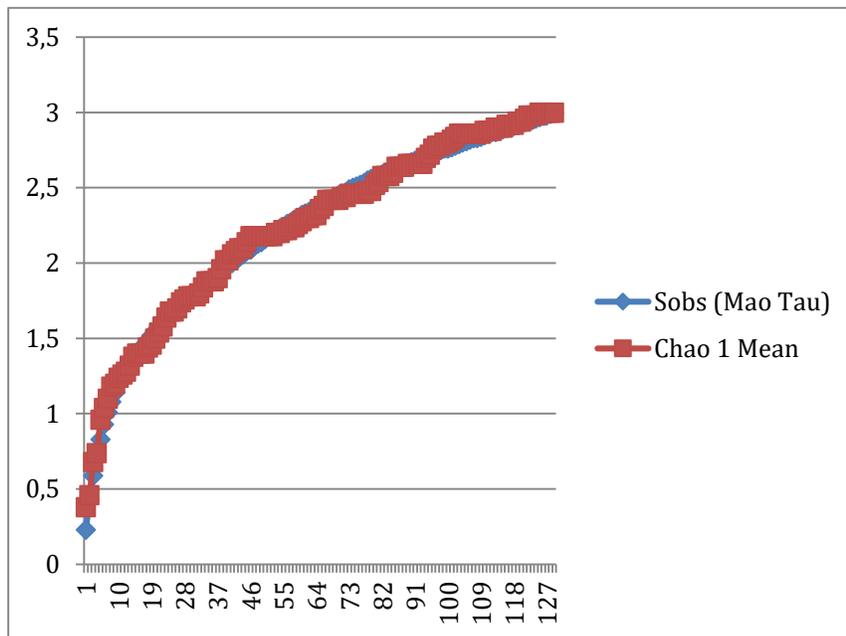


Figura 4: Curva de rarefação para a comunidade parasitária do hospedeiro *A. ocellifera*.



Quanto ao tamanho corporal em relação ao sexo, machos e fêmeas de *A. ocellifera* não apresentaram diferenças significativas ($F(1,27) = 0,16$; $P = 0,68$), enquanto em *T. hispidus* os machos são maiores que as fêmeas ($F(1,43) = 11,87$; $P = 0,01$) (Figura 7).

O sexo dos hospedeiros não influenciou na abundância total de parasitas em *A. ocellifera* ($GL=1$; $Wald: 0,008$; $P = 0,9$), porém em *T. hispidus* houve diferença significativa na abundância de endoparasitas relacionados com o sexo (Figura 8), sendo as fêmeas mais parasitadas que os machos ($GL=1$; $Wald: 8,86$; $P = 0,002$).

Tabela 01: Prevalência (%) e intensidade média de infecção em *T. hispidus* e *A. ocellifera*.

Parasita	<i>Tropidurus hispidus</i>		<i>Ameivula ocellifera</i>	
	Prevalência (%)	IMI (Range)	Prevalência (%)	IMI (Range)
<i>Strongyluris oscari</i>	42,22	5,1 (1-16)	-	-
<i>Physaloptera lutzi</i>	28,22	8,6 (1-46)	-	-
<i>Rhabdias sp.</i>	6,66	3,66 (1-6)	-	-
<i>Piratuba sp.</i>	2,22	4 (4)	-	-
<i>Parapharyngodon sp.</i>	11,11	2,8 (1-5)	-	-
<i>Physalopteroides venancioi</i>	-	-	18,89	7,5 (1-52)
<i>Raillietiella mottae</i>	-	-	0,78	4 (4)
<i>Cestoda</i>	-	-	2,36	2,66 (2-3)

* Prevalência representa a porcentagem de indivíduos infectados em cada espécie hospedeira, e a Intensidade média de infecção representa o número médio de parasitos nos lagartos infectados.

Tabela 2: Regressão Linear Simples entre a abundância de endoparasitas com o CRC (mm) dos hospedeiros.

	F	R	P	Hospedeiro
<i>Strongyluris oscari</i>	(1,43) = 3,74	0,28	0,0059	<i>T. hispidus</i>
<i>Physaloptera lutzi</i>	(1,43) = 2,15	0,21	0,14	<i>T. hispidus</i>
<i>Rhabdias sp.</i>	(1,43) = 0,22	0,07	0,63	<i>T. hispidus</i>
<i>Piratuba sp.</i>	(1,43) = 0,43	0,1	0,5	<i>T. hispidus</i>
<i>Parapharyngodon sp.</i>	(1,43) = 3,14	0,26	0,08	<i>T. hispidus</i>
<i>Physalopteroides venancioi</i>	(1,127) = 5,30	0,20	0,022	<i>A. ocellifera</i>
<i>Raillietiella mottae</i>	(1,127) = 0,06	0,022	0,8	<i>A. ocellifera</i>
<i>Cestoda</i>	(1,127) = 7,43	0,23	0,007	<i>A. ocellifera</i>

Figura 5: Relação entre CRC e abundância total de helmintos em *T. hispidus*.

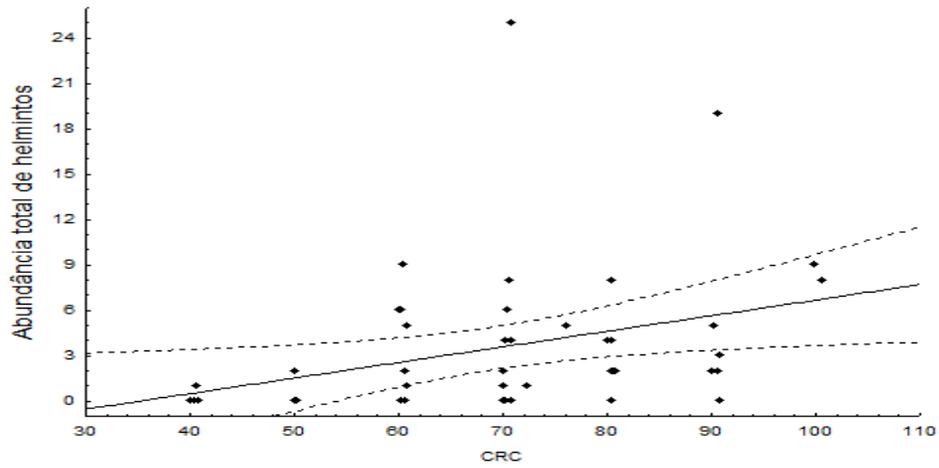


Figura 6: Relação entre CRC e abundância total de helmintos em *A. ocellifera*.

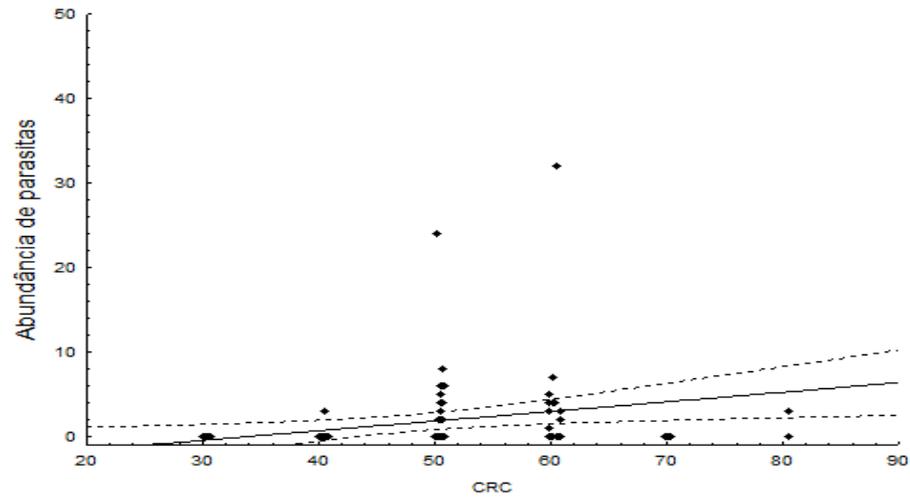


Figura 7: Tamanho corporal em relação ao sexo. Machos de *T. hispidus* são maiores que as fêmeas.

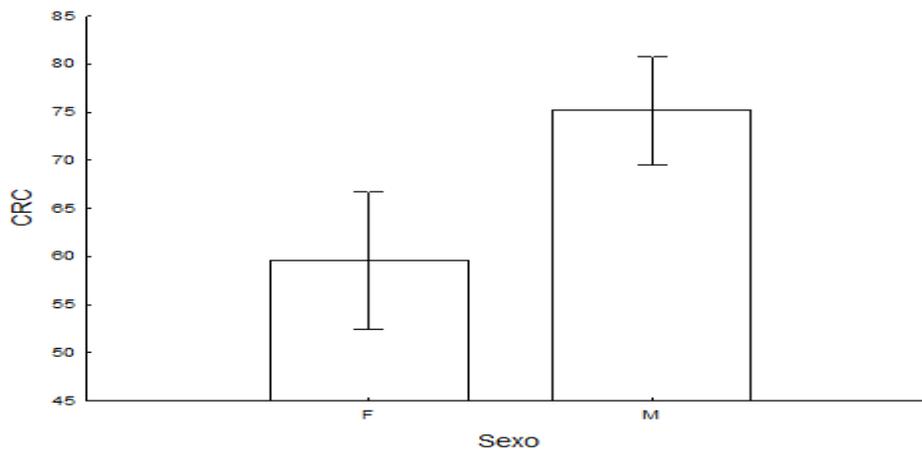
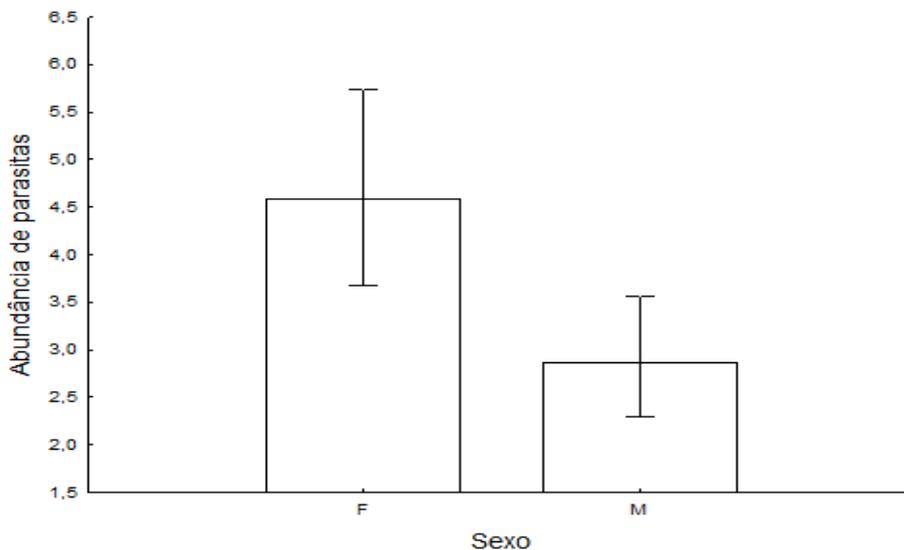


Figura 8: Influência do sexo na abundância de parasitas em *T. hispidus*. As fêmeas foram mais parasitadas que os machos.



Discussão

No presente trabalho, *T. hispidus* apresentou uma riqueza de cinco espécies de parasitas, enquanto a riqueza observada em *A. ocellifera* foi de três espécies, entretanto as curvas de rarefação não alcançaram à estabilidade, dessa forma, o número de espécies de endoparasitas para as espécies de lagartos da localidade estudada ainda estão subestimadas.

Dentre as espécies de nematoides parasitas de *T. hispidus*, *Parapharyngodon* sp., *P. lutzi* e *S. oscar* foram as espécies mais prevalentes, corroborando Brito et al (2014b), que estudaram os endoparasitas desta espécie de lagarto na Caatinga, dessa forma, estas espécies de endoparasitas provavelmente coevoluíram ou se coadaptaram para explorarem de forma mais eficiente esta espécie de lagarto. Em contrapartida, as espécies de parasitas encontrados em *A. ocellifera* foram pouco similares aos endoparasitas encontrados por Brito et al (2014b), que estudaram os parasitas desta espécie de lagarto na Caatinga. As diferenças espaciais na composição de endoparasitas do presente estudo em relação à Caatinga podem ocorrer devido à influência de fatores abióticos entre as duas localidades, já que estas possuem climas com características distintas (BEUCHLE et al., 2015) e isto pode interferir de forma direta na tolerância das espécies de parasitas ao ambiente, conforme afirma Thieltges et al (2008) e Araújo-Filho et al (2016).

Quanto à influência do CRC sobre a abundância total de endoparasitas, nossos dados corroboram Anjos et al (2012) onde em ambas as espécies de lagartos estudadas os indivíduos maiores apresentaram uma carga parasitária superior aos menores, esse fator pode ser explicado simplesmente pelo fato de que os hospedeiros maiores possuem uma disponibilidade maior de espaço e de micro habitats à serem explorados pelos parasitas (KORALLO et al., 2007). Lopes (2011) também obteve resultados semelhantes, ao analisar a influência do CRC nas taxas de parasitismo em espécies de *T. hispidus* de Restinga e Cerrado do Nordeste brasileiro, onde os maiores lagartos foram os mais parasitados.

O sexo dos hospedeiros só exerceu influência na abundância dos endoparasitas em *T. hispidus*. Apesar das fêmeas serem menores do que os machos, elas foram mais parasitadas, estes resultados não corroboram os dados de Brito et al (2014b), na qual observaram que tanto em *A. ocellifera* como em *T. hispidus* em ambientes de Caatinga os machos são mais parasitados do que as fêmeas e nem com o trabalho de Araújo-Filho et al (2016) que também observaram que os machos de *T. hispidus* foram mais parasitados que as fêmeas em ambientes de Restinga e de Mata Atlântica. Baseado nos dados do presente estudo e dos trabalhos acima citados, provavelmente a influência do sexo dos hospedeiros sobre a abundância dos endoparasitas apresenta uma relação direta com fatores ambientais locais ou com características intrínsecas de uma população hospedeira, e conforme evidencia Zuck e Mckean (1996), as diferenças fisiológicas exercem influência relevante sobre a relação da abundância de parasitas quanto ao sexo dos hospedeiros.

Referências

- ANJOS, L.A., ÁVILA, R.W., RIBEIRO, S.C., ALMEIDA, W.O. & SILVA, R.J. (2012) Gastrointestinal nematodes of the lizard *Tropidurus hispidus* (Squamata: Tropiduridae) from a semi-arid region of Northeastern Brazil. *Journal of Helminthology* 4, 1–7.
- ÁVILA, R. W. & R. J. SILVA. 2010. Checklist of helminths from lizards and amphisbaenians (Reptilia, Squamata) of South America. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases* 16:543-572.
- BEUCHLE, R. et al. Land cover changes in the Brazilian Cerrado and Caatinga biomes from 1990 to 2010 based on a systematic remote sensing sampling approach. **Applied**

Geography, v. 58, p. 116–127, 2015.

BRITO, S.V., CORSO, G., ALMEIDA, A.M., FERREIRA, F.S., ALMEIDA, W.O., ANJOS, L.A., MESQUITA, D.O. & VASCONCELLOS, A. (2014a) Phylogeny and microhabitats utilized by lizards determine the composition of their endoparasites in the semiarid Caatinga of northeast Brazil. *Parasitology Research* 11, 3963–3972.

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

BUSH, A. O., K. D. Lafferty, J. M. Lotz & A. W. Shostaki. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *The Journal of parasitology*, 83, 575-583.

BUSH, A. O., J. C. FERNÁNDEZ, G. W. ESCH, & J. R. SEED. 2001. Parasitism: The diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press, New York.

COLWELL, R. K. (2011). EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (versão 8.2.0). <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.

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

KORALLO, N. P., M. V. VINARSKI, B. R. KRASNOV, G. I. SHENBROT, D. MOUILLOT, & R. POULIN. 2007. Are there general rules governing parasite diversity? Small mammalian hosts and gamasid mite assemblages. *Diversity and distributions* 13:353-360.

LOPES, S. G. **Diversidade de parasitos em *Tropidurus hispidus* (Squamata : Tropiduridae) de Cerrado e Restinga no nordeste do Brasil** Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Conservação) PPGBC, Universidade Federal do Maranhão, São Luis. São Luís: [s.n.].

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA; INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Plano de Manejo do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses**. São Luís, 2003.

POULIN, R. 2008. Evolutionary ecology of parasites. Princeton University Press, Princeton,

New Jersey.

RIBEIRO, L. B. Ecologia comportamental de *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus semitaeniatus* (Squamata, Tropiduridae) em simpatria, em área de Caatinga do nordeste do Brasil. **Dissertação Tese (Doutorado em Psicobiologia). PPP, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.**

SALES, R. F. D. DE. Ecologia Alimentar e Comportamento de Forrageamento de *Ameivula ocellifera* (Squamata: Teiidae) em Área de Caatinga do Nordeste do Brasil. **Universidade Federal do Rio Grande do Norte**, p. 85, 2013.

SALVADOR, A., J. P. VEIGA, J. MARTIN, P. LOPEZ, M. ABELENDA, & P. MARISA. 1996. The cost of producing a sexual signal: testosterone increases the susceptibility of male lizards to ectoparasitic infestation. *Behavioral Ecology* **7**:145-150.

R Core Team (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

THIELTGES, D. W., K. T. JENSEN, & R. POULIN. 2008. The role of biotic factors in the transmission of free-living endohelminth stages. *Parasitology* **135**:407-426.

THOMAS, F., F. RENAUD, F. ROUSSET, F. CEZILLY, & T. DE MEEUS. 1995. Differential Mortality of Two Closely Related Host Species Induced by One Parasite. *Proceedings of the Royal Society of London: Biological Sciences* **260**:349-352.

VANZOLINI, P. E. & A. M. M. RAMOS-COSTA. 1980. Répteis das caatingas. *Academia Brasileira de Ciências*.

VICENTE, J.J.; H.O. RODRIGUES; D.C. GOMES & R.M. PINTO. 1993. Nematóides do Brasil. 3a Parte: Nematóides de répteis. *Revta bras. Zool.* **10** (1):19-168.

ZUK, M.; MCKEAN, K. A. 1996. Sex differences in parasite infeccions: patterns and process. *International Journal of Parasitology*, **26**: 1009-1024.

Anexo 1: Normas para elaboração de artigo científico da Revista Biotemas (UFSC)**Título do manuscrito****João da Silva**^{1*}**José Carlos Pereira**²**Ana Maria Bragança**¹**Roberta Carvalho**¹

¹ Endereço completo, por incluir o autor para correspondência, com instituição, endereço postal, cidade – UF, país: Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Trindade, CEP 88040-960, Florianópolis – SC, Brasil

² Endereço resumido, com instituição, cidade – UF, país: Universidade Estadual de Santa Catarina, Florianópolis – SC, Brasil

* Autor para correspondência

autor@email.com

Submetido em...

Aceito para publicação em...

Título do manuscrito

Resumo

O resumo deve conter no máximo 200 palavras e cobrir todas as seções do artigo. Se o manuscrito for submetido em inglês, o título em português deverá ser colocado no início do resumo negritoado.

Palavras-chave: Em ordem alfabética; Máximo de cinco; Primeira letra maiúscula; Separadas por ponto-e-vírgula; Termos não contidos no título

Abstract

English title. The abstract should have up to 200 words and cover all sections of the article. Se o manuscrito for submetido em inglês, não colocar o título em inglês no início do abstract.

Key words: First word capitalizated; Five at maximum; Following alphabetic order; Separated by point-and-comma; Terms not contained in the title

Título resumido: Com até 60 caracteres, incluindo espaços

Introdução

O texto deve ser escrito em fonte Times New Roman, tamanho 12, com alinhamento justificado e espaçamento de 1,5 linhas. Este arquivo possui a formatação correta e pode ser usado como base para a escrita do texto.

Quando as referências forem citadas dentro de parênteses, elas devem ser escritas em maiúsculas, os autores e referências separados por ponto-e-vírgula (ANDRADE; SILVA, 1945). A ordem cronológica deve ser respeitada (PEREIRA, 1987; OLIVEIRA, 1992; SMITH; JOHNSON, 2005). Quando houver dois artigos do(s) mesmo(s) autor(es) ou com o mesmo sobrenome, colocá-los em sequência (ROBERTS et al., 2001; 2010; SILVEIRA, 2005; 2006).

Material e Métodos

Ao longo de todo o texto, as unidades devem ser separadas dos números, com exceção dos graus e do símbolo de percentagem, como no exemplo a seguir.

A altitude é de 200 m, a pluviosidade foi de 24 mm, a velocidade foi de 10 km.h⁻¹, o volume foi de 10 mL, porém a temperatura foi de 37°C e a percentagem de 76%.

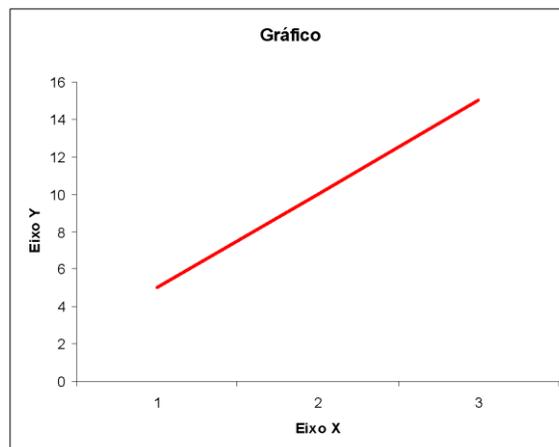
Subseções

Quando houver subseções, separá-las como as seções, com o nome em negrito, alinhado à esquerda. Subseções podem ser criadas e nomeadas pelos autores conforme acharem adequado para organizar o texto, como Área de estudo, Procedimentos de campo/laboratório, Análises.

Resultados

Tanto Tabelas quanto Figuras devem ter títulos formatados da mesma maneira, acima das mesmas e numeradas com algarismos arábicos. Suas citações ao longo do texto devem ser grafadas sempre com as iniciais maiúsculas, não importando se dentro ou fora de parênteses (Figura 1; Tabela 1).

FIGURA 1: Exemplo de Figura para a revista Biotemas. Se o título tiver mais de uma linha, deve ser justificado e com recuo, como neste exemplo. Caso tenha apenas uma linha, deve ser centralizado.



Não separar as Figuras e Tabelas de seu título e legenda, colocando-as no melhor local possível após terem sido citadas pela primeira vez, e centralizadas no documento. Quando for o caso, os autores podem “puxar” um parágrafo que seria colocado após a Figura ou a Tabela, para que não fiquem grandes espaços em branco separando os parágrafos. Em caso de espaços menores, apenas pular algumas linhas a mais é suficiente.

As Figuras devem ser colocadas no texto de modo a permitirem seu deslocamento sem perda de formatação. A fonte utilizada nas Tabelas pode ser de tamanho diferente, caso necessário para adequá-la ao tamanho da página. O espaçamento entre as linhas das Tabelas deve ser simples.

TABELA 1: Exemplo de Tabela para a revista Biotemas. Se o título tiver mais de uma linha, deve ser justificado e com recuo, como neste exemplo. Caso tenha apenas uma linha, deve ser centralizado.

Variável*	Amostra 1	Amostra 2
Variável 1	45 ± 2 g	90 ± 4 g
Variável 2	100 ± 10°C	200 ± 20°C

* Coloque nas notas de rodapé informações adicionais necessárias à compreensão da tabela, que não constam na legenda.

Discussão

Estas regras de formatação permitem que a revista mantenha um padrão em seus artigos, tanto ao serem enviados aos autores, quanto quando formatados para a publicação do pdf. Artigos fora do formato da revista serão rejeitados de imediato.

As comunicações breves seguem as mesmas regras, com a diferença de que o corpo do texto não precisa ser dividido em seções e subseções. Ou seja, não precisam ter Introdução, Materiais e Métodos, Resultados e Discussão separados. As outras seções devem ser mantidas.

Agradecimentos

Os agradecimentos são opcionais e serão removidos na versão a ser enviada aos avaliadores, para manter o anonimato dos autores.

Referências

- ANDRADE, U. P.; SILVA, L. H. C. Uso de recursos vegetais da Caatinga: o caso do agreste do estado de Pernambuco. **Interciência**, Caracas, v. 2, n. 28, p. 336-346, 1995.
- MILLIKEN, W.; MILLER, R. P.; POLLARD, S. R.; WANDELLI, E. V. I. **Ethnobotany of the Waimiri atroari indians**. London: Royal Botanic Gardens Kew, 1992. 146 p.
- OLIVEIRA, L. Genetic basis of mental retardation. In: JONES, B. C.; MORMÈDE, P. (Eds). **Neurobehavioral Genetics – Methods and applications**. 2 ed. New York: CRC Press, 1992. p. 275-290.
- PEREIRA, P. E. P. **Uso de biomarcadores de estresse oxidativo no berbigão *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1971): uma avaliação de poluição aquática em dois sítios em Florianópolis - Santa Catarina – Brasil**. 1987. 37 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 1987.
- ROBERTS, A. M. S.; BOELONI. J. N.; OCARINO, N. M.; BOZZI, A.; GÓES, A. M.; SERAKIDES, R. Anomalias da Triiodotironina (T7) na diferenciação cladogênicas de células da medula óssea de cobaias. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 69, 2010, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis: SBPC, 2008. Versão eletrônica.
- ROBERTS, J. F.; BOELONI. J. N.; OCARINO, N. M.; BOZZI, A.; GÓES, A. M.; SERAKIDES, R. Efeito dose-dependente da Triiodotironina (T3) na diferenciação osteogênica de células tronco mesenquimais da medula óssea de ratas. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 60, 2001, Campinas. **Resumos...** Campinas: SBPC, 2001. p. 254-279.
- SILVEIRA, R. **Invertebrate anatomy – *Daphnia magna***. 2005. Disponível em <<http://www.science.lander.edu/refox/daphnia.html>>. Acesso em: 22 maio 2009.