

**PADRÕES DE INFESTAÇÃO POR *ÁCAROS TROMBICULÍDEOS*
(ACARI: TROMBICULIDAE) EM *Tropidurus hygomi* REINHARDT &
LÜTKEN, 1862 (SQUAMATA: TROPIDURIDAE) EM RESTINGA DO
LITORAL NORTE DA BAHIA**

MATEUS DA SILVA BONFIM

Orientador: Prof^o. Dr. Moacir Santos Tinôco

SALVADOR

2019

MATEUS DA SILVA BONFIM

**PADRÕES DE INFESTAÇÃO POR ÁCAROS TROMBICULÍDEOS
(ACARI: TROMBICULIDAE) EM *Tropidurus hygomi* REINHARDT &
LÜTKEN, 1862 (SQUAMATA: TROPIDURIDAE) EM RESTINGA DO
LITORAL NORTE DA BAHIA**

Artigo submetido à avaliação da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II, lecionada pelo Prof^o. M.Sc. Marcelo Alves Dias, no curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Católica do Salvador.

Orientador: Prof^o. Dr. Moacir Santos Tinôco

SALVADOR

2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

MATEUS DA SILVA BONFIM

**PADRÕES DE INFESTAÇÃO POR ÁCAROS TROMBICULÍDEOS
(ACARI: TROMBICULIDAE) EM *Tropidurus hygomi* REINHARDT &
LÜTKEN, 1862 (SQUAMATA: TROPIDURIDAE) EM RESTINGA DO
LITORAL NORTE DA BAHIA**

Este trabalho de conclusão do curso foi julgado e aprovado para obtenção de crédito total no Trabalho de Conclusão de Curso – TCC do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Católica do Salvador.

Salvador, ___ de dezembro de 2019.

Prof. M. Sc Marcelo Alves Dias
Coordenador do TCC

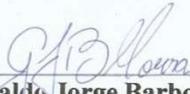
BANCA EXAMINADORA DO TRABALHO:



Robson Waldemar Ávila

Prof. Dr.

Professor Adjunto na Universidade Federal do Ceará

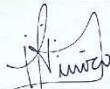


Geraldo Jorge Barbosa de Moura

Prof. Dr.

Professor Permanente no Programa de Pós-Graduação em Planejamento Ambiental da Universidade Católica do Salvador

ORIENTADOR DO TRABALHO MONOGRÁFICO:



Moacir Santos Tinóco

Prof. Dr.

Professor Adjunto na Universidade Católica do Salvador

RESUMO

Ectoparasitos podem ter suas dinâmicas influenciadas por alguns fatores, incluindo a morfologia do hospedeiro. Por comumente abrigarem uma vasta diversidade parasitária, répteis atuam como um relevante grupo para estudos sobre relação parasito-hospedeiro, dentre os quais se destacam os lagartos. Lagartos são geralmente infestados por larvas de ácaros da família Trombiculidae, a qual costuma infestar preferencialmente os lagartos da família Tropicoduridae. *Tropicodurus hygomi* é um tropicodurídeo suscetível à infestação por ácaros trombiculídeos, porém sua área de endemismo vem sofrendo forte impacto antrópico, complicando o entendimento acerca de suas dinâmicas parasito-hospedeiro. Mediante o exposto, o objetivo do atual estudo foi identificar padrões da relação parasito-hospedeiro entre ácaros trombiculídeos e *T. hygomi*. O estudo foi realizado no Parque das dunas, uma área de restinga ao norte do município de Salvador. Indivíduos de *T. hygomi* foram capturados através de armadilhas de interceptação e queda ao longo de um ano, em expedições mensais. Os hospedeiros passaram por varreduras visuais em busca de trombiculídeos, além de terem seu peso, comprimento, idade e sexo registrados. Ácaros registrados foram coletados e acondicionados em microtubos com devida identificação do sítio de infestação colonizados, indivíduo hospedeiro e data. Variáveis climáticas foram aferidas sincronicamente através do INMET. Foram realizadas análises MRPP para verificar diferenças estatísticas significativas da infestação entre sexo, idade e clima. Um gráfico de PCoA foi utilizado para ilustração da infestação referente às categorias com significância estatística. Foi calculado o Índice de Condição Corporal (ICC) dos hospedeiros e relações foram medidas entre a carga parasitária e suas condições corporais. Também foi aferida a relação entre a carga parasitária e as variáveis climáticas. 62% dos indivíduos de *T. hygomi* registrados apresentaram infestação por trombiculídeos. Não foi encontrada diferença estatística significativa para a infestação em relação ao sexo dos hospedeiros e ao clima, porém foi encontrada em relação à idade, onde a infestação em neonatos diferiu largamente de indivíduos mais desenvolvidos. As bolsas de acarídeos foram o sítio de infestação colonizados com maior frequência. 56% dos machos e 50% das fêmeas apresentaram condição corporal abaixo do ótimo, porém não foi encontrada relação estatística significativa entre carga parasitária e o ICC. Os resultados se explicam principalmente por características ecológicas, filogenéticas e morfológicas inerentes tanto aos parasitos quanto aos hospedeiros. Os padrões de infestação por trombiculídeos em *T. hygomi* se mostraram invariáveis para sexo do hospedeiro e estação do ano. Hospedeiros jovens e adultos apresentam infestação majoritariamente nas bolsas de acarídeos, enquanto que neonatos apresentam pouca variação nos demais sítios de seus corpos. Uma vez que ácaros por si não pareceram influenciar no ICC dos hospedeiros, reforça-se a necessidade de investigar os endoparasitos e parasitos sanguíneos de *T. hygomi*, a fim de esclarecer a causa das baixas em seu ICC.

Palavras-chave: Interação parasito-hospedeiro. Ectoparasitos. Lagartos. Squamata.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Mapa temático da paisagem onde se insere o Parque das Dunas, área do atual estudo 10
- Figura 2. Gráfico da Análise de Coordenadas Principais (PCoA) realizada a partir dos dados de infestação por ácaros trombiculídeos em *Tropidurus hygomi* no Parque das Dunas 12
- Figura 3. Gráfico de regressão linear para o Índice de Condição Corporal dos indivíduos machos de *Tropidurus hygomi* amostrados no Parque das Dunas 13
- Figura 4. Gráfico de regressão linear para o Índice de Condição Corporal dos indivíduos fêmeas de *Tropidurus hygomi* amostrados no Parque das Dunas 14

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tabela de valores do Índice de Condição Corpórea estimados a partir dos dados de exemplares de *Tropidurus hygomi* registrados no Parque das Dunas 13

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	MATERIAL E MÉTODOS	9
2.1	Área de Estudo	9
2.2	Procedimentos Metodológicos	10
2.3	Análises Estatísticas	11
3	RESULTADOS	11
4	DISCUSSÃO	14
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
	REFERÊNCIAS	16

1 INTRODUÇÃO

Devido às suas relações bastante estreitas com os hospedeiros, os parasitos desempenham um influente papel na dinâmica de população e interações entre as espécies, atuando sobre suas taxas de sobrevivência e fecundidade e, assim, interferindo em processos intrínsecos da comunidade na qual se inserem (KATO, 2017; TOWNSEND et al., 2009). Contudo, a abordagem de parasitos em estudos de ecologia animal pode ser considerada relativamente recente (POULIN, 2007), embora a mesma seja essencial para compreensão dos processos que modificam e estruturam a comunidade parasitária e da ecologia dos hospedeiros (KATO, 2017; POULIN, 2007).

Em meio à gama de organismos parasitos que podem ser encontrados em ambientes naturais, os ectoparasitos, aqueles que apresentam infestação na superfície do corpo do hospedeiro (TOWNSEND et al., 2009), podem ter suas dinâmicas influenciadas por alguns fatores, tais como aspectos fisiológicos, tamanho corporal e morfologia do hospedeiro (AMO et al., 2005). Adicionalmente, ectoparasitos não costumam apresentar limites definidos para sua fixação, dependendo apenas dos caracteres morfológicos dos hospedeiros (CUNHA-BARROS & ROCHA, 2000).

Por atuarem como hospedeiros para uma elevada diversidade de parasitos, os répteis representam um grupo de notório interesse para estudos de ecologia parasitária (AMO et al., 2005). Destes, destacam-se os lagartos, que vêm servindo como bons modelos de estudo nesse ramo, permitindo, através da compreensão de suas dinâmicas parasito-hospedeiro, o desenvolvimento de vários conceitos em biologia de populações e ecologia de comunidades de parasitos (ÁVILA, 2009; GOATER, 1987; GOATER, 1992).

Contudo, os estudos acerca do ectoparasitismo por ácaros em lagartos também relatam variadas complicações ao hospedeiro, indo de lesões dérmicas, até alterações fisiológicas e imunológicas (AMO et al., 2005; CURTIS & BAIRD, 2008; OPPLIGER et al., 1996; OPPLIGER & CLOBERT, 1997). O entendimento sobre a magnitude de tais danos permanece incipiente, resultando em contradições ainda bastante divergentes, como, por exemplo, alguns autores que trazem que machos maiores e mais robustos apresentam carga parasitária mais elevada, o que é paradoxal, considerando que a influência do parasito é prejudicial ao desenvolvimento do hospedeiro. Ainda, os padrões de infestação e carga parasitária de ácaros em lagartos podem variar de acordo com diversos fatores, tais como espécie do hospedeiro, ambiente no qual se encontram ou variáveis climático-ambientais (AMO et al., 2005; ELOI, 2013; GOLDBERG & BURSEY, 1991; ROLDAN, 2015). Porém, apesar das importantes informações já levantadas, estudos sobre ectoparasitismo em lagartos ainda se mostram pouco abundantes, sendo que os estudos realizados na região do nordeste brasileiro começaram a ser publicados apenas na última década (ELOI, 2013).

Dentre os ácaros que acometem lagartos, a família Trombiculidae é uma das mais comumente encontradas em associação (ARNOLD, 1986), tendo sido encontrada em todos os estudos sobre infestação por ácaros em lagartos no Brasil (DELFINO et al., 2011). Seu estágio larval possui hábito parasitário, enquanto que seus demais estágios são de vida livre com hábito predatório (CHASIRI et al., 2019).

Dos lagartos infestados por larvas de trombiculídeos, os da família Tropiduridae apresentam grande susceptibilidade a se envolverem nessa relação. Isso se dá principalmente por apresentarem como um dos principais caracteres para distinção entre espécies as bolsas de acarianos, que se tratam de dobras ou pregas dérmicas que propiciam a colonização por ácaros (RODRIGUES, 1987; ROCHA et al., 2008). Nesse contexto, *Tropidurus hygomi* Reinhardt & Lütken, 1861 é um lagarto cujas bolsas de acarianos septadas, localizadas

lateralmente em sua região gular, são um importante caractere para distinção da espécie, o que o submete à relação parasitária com larvas de trombiculídeos (RODRIGUES, 1987; VANZOLINI & GOMES, 1979).

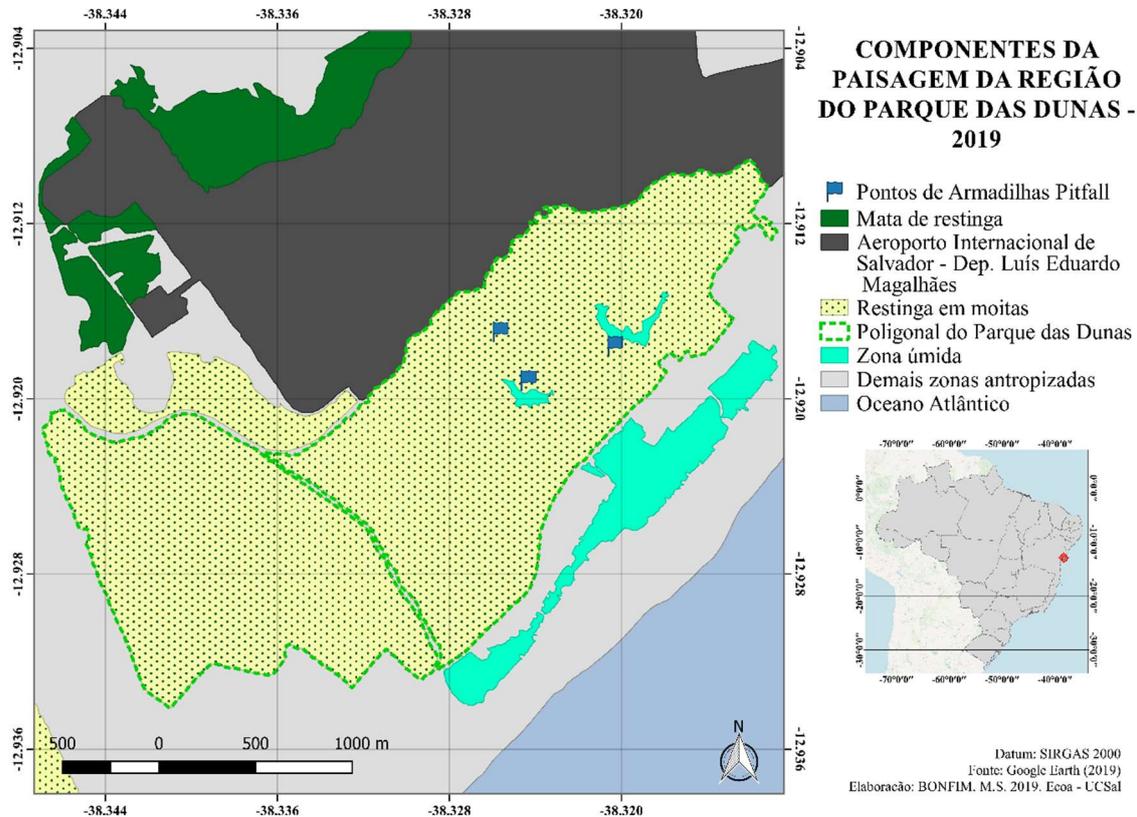
Ainda, este lagarto é endêmico das regiões de restinga do Litoral Norte da Bahia, com distribuição limitada em subpopulações descontínuas entre Salvador (Bahia) e Santo Amaro das Brotas (Sergipe), largamente restrito a áreas não perturbadas e classificado como espécie vulnerável pela tanto pela Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia, quanto pela Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do ICMBio (MARTINS et al., 2010; SEMA, 2017; TRAVASSOS et al., 2015). Porém, a região de distribuição dessa espécie endêmica de lagarto vem sofrendo forte impacto antrópico nos últimos anos, o que pode influenciar diretamente na dinâmica dos ectoparasitos presentes no ambiente. Dessa forma, não só é dificultada a compreensão quanto à relação parasito-hospedeiro entre ácaros e *T. hygomi*, como também a maneira pela qual o status de conservação desse lagarto é influenciado por esta interação (POULIN, 2007; ROCHA, 2000; ROCHA et al., 2005; TINÔCO, 2019; TRAVASSOS et al., 2015; VARGENS et al., 2008). Mediante o exposto, o objetivo do atual estudo consiste em identificar padrões da relação parasito-hospedeiro entre ácaros trombiculídeos e *T. hygomi*, tal como os fatores variáveis das taxas de infestação e de carga parasitária.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O estudo foi conduzido no Parque das Dunas (12°56'59" S e 38°20'25" W) (Figura 1), situado ao norte do município de Salvador, criado através do Decreto Municipal 19.093/08 e reconhecido como Posto Avançado da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica da Unesco. O Parque abrange uma área de aproximadamente 430 ha de restinga, tendo sua paisagem constituída por cordões de dunas pleistocênicas que abrigam manchas de vegetação herbácea e moitas arbustivas. O clima local é tropical quente e úmido (aproximadamente 2.100 mm anuais) e, embora haja ligeira sazonalidade climática, não existe estação seca propriamente dita, onde a umidade relativa se mostra elevada durante todo o ano, com gradiente entre 80% a 82% (CONCEIÇÃO, 2017; INEMA, 2018; SILVA, 2016; SOUZA & CRUZ, 2014; TINÔCO, 2019).

Figura 1. Mapa temático da paisagem onde se insere o Parque das Dunas, área do estudo sobre padrões de infestação por ácaros trombiculídeos em *Tropidurus hygomi* - 2019.



Paisagem da região onde se localiza o Parque das Dunas e componentes de seu mosaico, incluindo os pontos de amostragem por armadilhas de interceptação e queda (*Pitfall*). Fonte: Mateus Bonfim, 2019.

2.2 Procedimentos Metodológicos

Os exemplares foram capturados através de armadilhas de interceptação e queda, utilizando três estações em formação linear (MCDIARMID et al., 2012). Cada estação possuiu três baldes de 20 L (um em cada extremidade da linha e um no meio) e cerca-guia de lona com 10 m de comprimento e 40 cm de altura. As amostragens foram realizadas em 12 expedições, de março de 2018 a fevereiro de 2019 (uma expedição em cada mês), contando com cinco dias consecutivos de amostragem para cada campanha período. As armadilhas foram abertas às 8 h do primeiro dia e fechadas às 16 h do último dia da campanha. Ocorreram duas vistorias por dia, a primeira às 10 h e a segunda às 14 h.

Os exemplares, após capturados, foram encaminhados vivos a laboratório para devido levantamento de informações. Para cada exemplar capturado, foram registradas a estação amostral e a data do encontro. Além disso, foram aferidos comprimento rostro-cloacal (em mm), peso (em g), idade relativa (variando em neonatos, jovens e adultos) e sexo (reconhecido através de sexador). Em seguida, cada indivíduo passou por uma varredura visual em busca de trombiculídeos na superfície de seu corpo. Foram registrados os sítios de infestação colonizados no corpo do hospedeiro, podendo variar em: (1) dorso, (2) ventre, (3) cabeça, (4) cauda, (5) bolsas gulares-laterais, (6) membros anteriores, (7) membros posteriores, (8) região cloacal. Os ácaros encontrados foram coletados, armazenados em microtubo devidamente identificados e fixados em álcool 70% para posterior identificação. Embora não tenha sido realizada contagem absoluta de ácaros trombiculídeos nos hospedeiros, a literatura sustenta que parasitos tendem a evitar a competição ocupando

diferentes sítios de infestação no corpo do hospedeiro (DELFINO et al., 2011; PILOSOFF et al., 2012). Portanto, a carga parasitária foi estimada de forma indireta, considerando que quanto maior o número de sítios de infestação colonizados, maior a infestação por ácaros em um hospedeiro. Dados de precipitação acumulada (mm), temperatura média (°C) e umidade relativa (%) foram aferidos de forma sincrônica para cada dia de amostragem através do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2019). É válido ressaltar que todos os exemplares capturados foram marcados com elastômero fluorescente para individualização, visando evitar possíveis pseudo-repetições devido a registros de recapturas. Logo após os procedimentos serem realizados, todos os exemplares de *T. hygomi* foram devolvidos ainda vivos na mesma área onde foram capturados. O estudo foi conduzido sob a Autorização ICMBio Nº 51743-1.

2.3 Análises Estatísticas

Foi utilizada estatística descritiva para determinar a frequência relativa de indivíduos acometidos por ácaros. Os dados obtidos foram reorganizados em matrizes recombinantes para Análise de Procedimento de Permutação Multi-Resposta (MRPP), a fim de investigar a existência, ou ausência, de diferenças na infestação por ácaros em relação ao clima, ao sexo e à idade dos hospedeiros. As mesmas matrizes subsidiaram uma Análise de Coordenadas Principais (PCoA), buscando revelar padrões para os sítios de infestação no corpo do hospedeiro, executada através do programa PC-ORD 6.0, em função dos fatores (clima, sexo ou idade) que mostrassem autovalores relevantes que exibissem um padrão entre parasito e hospedeiro e as covariantes inseridas no modelo. A matriz primária possuiu como objetos os sítios de infestação, enquanto a matriz secundária possuiu como objetos as variáveis climáticas. É válido ressaltar que somente foram utilizados para a análise dos padrões de infestação em relação ao sexo dos hospedeiros, aqueles indivíduos cujo sexo tenha sido devidamente reconhecido. Para análises referentes ao clima, foram categorizados os meses de março a agosto como estação seca e de setembro a fevereiro como estação chuvosa. Esse agrupamento foi feito de acordo com as variáveis climáticas registradas para cada mês, conforme apresentado acima.

Foi calculado o Índice de Condição Corporal (ICC) de cada indivíduo utilizando as variáveis de peso (g) (variável dependente) e CRA (mm) (variável explanatória), aplicando o princípio dos resíduos da regressão a fim de revelar uma correlação entre comprimento e massa. Através do software BioEstat 5.0, os valores residuais da análise de ICC foram confrontados com os valores de carga parasitária em uma análise de regressão linear simples, para aferir correlação e influência entre estes. Os valores de carga parasitária também foram confrontados com variáveis climáticas (temperatura, umidade e precipitação) em uma análise de regressão múltipla a fim de investigar a existência, ou ausência, de relação.

3 RESULTADOS

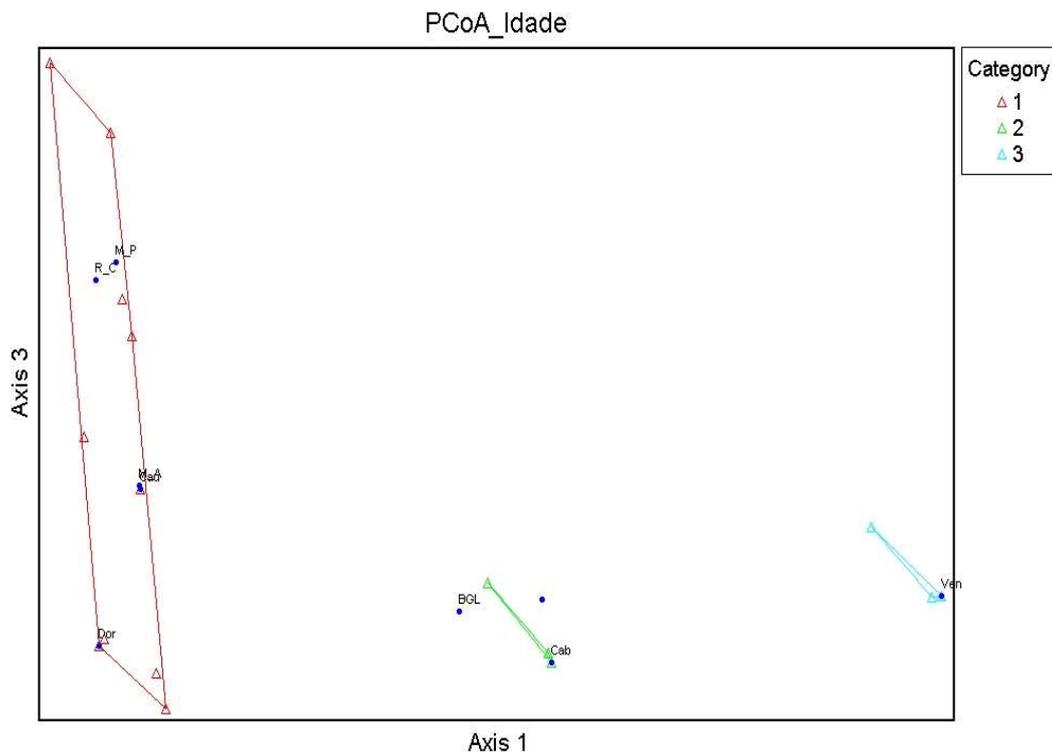
Foram obtidos 86 registros de *Tropidurus hygomi*, dos quais 62 % (n = 53) encontravam-se infestados por ácaros. Dos 86 registros, nove foram de indivíduos machos, dos quais 89% (n = 8) foram infestados; e 36 registros constavam como indivíduos fêmeas, que apresentou infestação de 61% (n = 22). Não foi possível reconhecer o sexo de 41 registros, devido ao tamanho corporal demasiadamente pequeno dos indivíduos. Deste modo, foram registrados 47 neonatos, dos quais 55% (n = 26) apresentaram infestação. Indivíduos jovens somaram 21 registros, estando 71% (n = 15) destes infestados. E, por fim, 18 adultos, sendo 67% (n = 12) infestados por ácaros trombiculídeos. No que diz respeito aos sítios de infestação, 2% dos indivíduos apresentaram ácaros em seu dorso (n = 1), 2% no ventre (n = 1), 2% na cabeça (n = 1), 2% na cauda (n = 1), 94% nas bolsas gulares-laterais, 4% nos

membros anteriores (n = 2), 13% nos membros posteriores (n = 7) e 8% dos indivíduos apresentaram ácaros na região cloacal (n = 4). É válido ressaltar que, em todos os jovens e adultos capturados, não foi registrada presença de ácaros em mais de um sítio de infestação por hospedeiro sem que as bolsas gulares-laterais também estivessem colonizadas.

Não houve diferença na infestação por ácaros trombiculídeos nos hospedeiros em relação ao clima (p = 0,5) nem em relação ao sexo (p = 0,1). Contudo, foi encontrada diferença em relação à idade do hospedeiro (p = 0,04), além de que os registros de infestação nessa categoria mostraram-se heterogêneos (A = 0,031) e pouco distantes entre si (T = -2,13). Ainda, as análises par-a-par mostraram que as infestações em jovens e em adultos não diferem entre si. Mas as infestações em neonatos diferiram significativamente em comparação com indivíduos mais desenvolvidos.

As diferenças nas infestações em função da idade são ilustradas através do gráfico da PCoA (Figura 2). Enquanto a maioria dos casos de infestação em cinco dos sítios de infestação se concentra em neonatos, jovens e adultos apresentam infestação por ácaros frequentemente em um número menor de sítios. As bolsas gulares-laterais, em especial, apresentam uma posição central no gráfico provavelmente devido à sua elevada frequência em todas as idades, estando colonizada em quase todos os indivíduos capturados.

Figura 2. Gráfico da Análise de Coordenadas Principais (PCoA) realizada a partir dos dados de infestação por ácaros trombiculídeos em *Tropidurus hygomi* no Parque das Dunas - 2019.



Category: (1) Neonatos; (2) Jovens; (3) Adultos. (Dor) Dorso, (Ven) Ventre, (Cab) Cabeça, (Cau) Cauda, (BGL_ Bolsas gulares-laterais, (M_A) Membros anteriores, (M_P) Membros posteriores, (R_C) Região cloacal. Fonte: Mateus Bonfim, 2019.

Embora não seja indicado realizar análise de ICC com dados de indivíduos jovens e adultos juntos (GREEN, 2001), os mesmos não apresentaram diferença estatística significativa para infestação por ácaros. Dessa forma, as duas categorias foram utilizadas em uma única análise para obtenção do ICC. A regressão linear entre os valores de comprimento

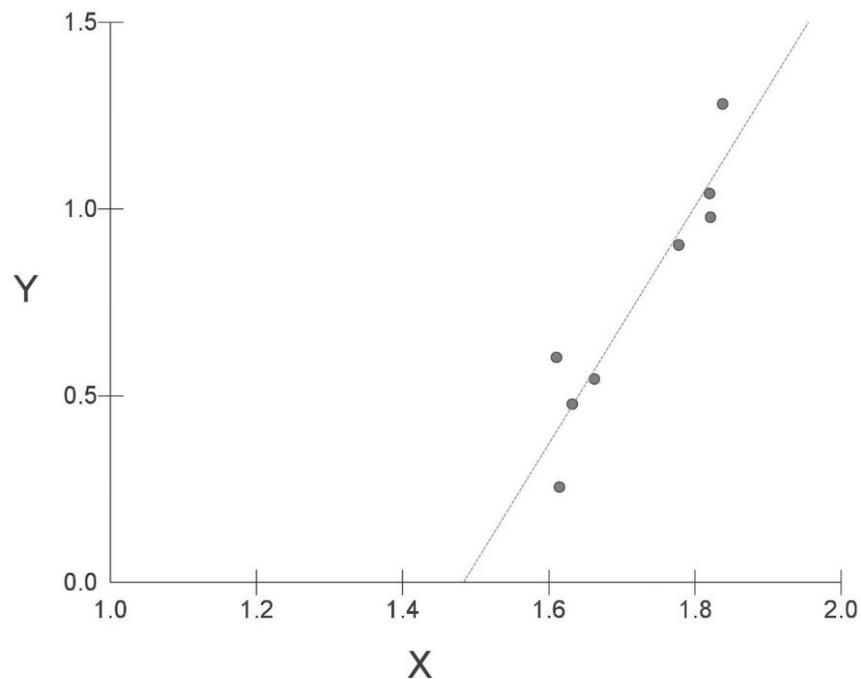
e massa realizada para avaliação do ICC (Tabela 1; Figuras 3 e 4) se mostrou altamente significativa tanto para macho ($p < 0,0006$; $r^2 = 0,8$) quanto para fêmeas ($p < 0,0001$; $r^2 = 0,7$). Adicionalmente, 56% dos machos apresentaram ICC abaixo da linha de tendência, portanto representando uma condição corporal abaixo do ideal, enquanto que 50% das fêmeas apresentaram essa mesma condição. Contudo, a regressão entre o ICC e a carga parasitária não apresentou relação significativa. Tampouco a carga parasitária apresentou relação significativa com as variações climáticas em sua análise de regressão.

Tabela 1. Tabela de valores do Índice de Condição Corpórea estimados a partir dos dados de exemplares de *Tropidurus hygomi* registrados no Parque das Dunas - 2019.

SEXO	PESO	CRC	ICC MÉDIO
M	7,48	54,02	0,122
F	3,87	45,86	0,125

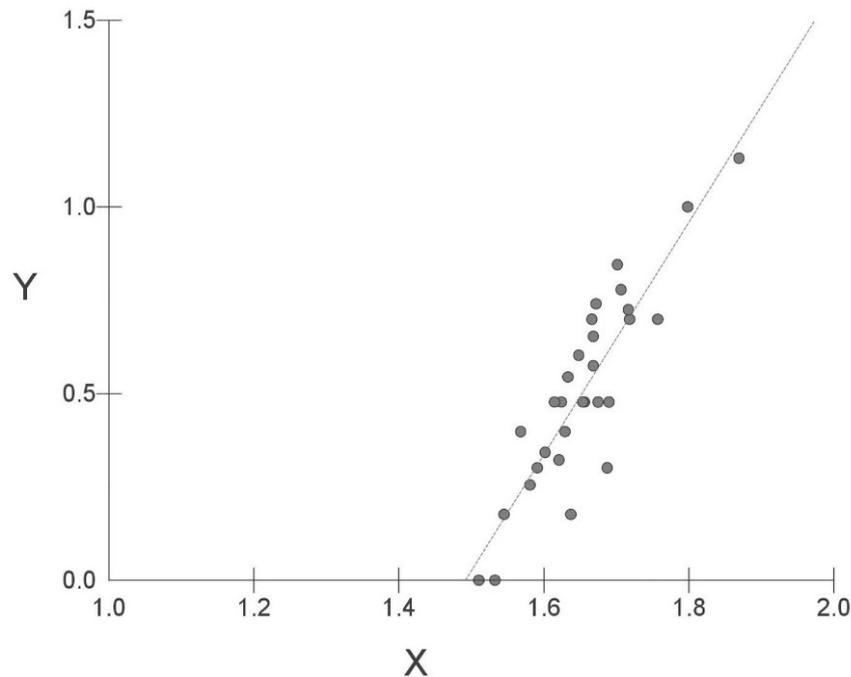
SEXO: (M) Macho, (F) Fêmea. Peso medido em gramas. (CRC) Comprimento rostro-cloacal em milímetros. (ICC MÉDIO) Índice de condição corpórea médio. Fonte: Mateus Bonfim, 2019.

Figura 3. Gráfico de regressão linear para o Índice de Condição Corpórea dos indivíduos machos de *Tropidurus hygomi* amostrados no Parque das Dunas - 2019.



Onde o eixo X representa o comprimento rostro-cloacal como variável explanatória e Y a massa como variável dependente. Os valores para ambas as medidas foram transformados em log. Fonte: Mateus Bonfim, 2019.

Figura 4. Gráfico de regressão linear para o Índice de Condição Corporal dos indivíduos fêmeas de *Tropidurus hygomi* amostrados no Parque das Dunas - 2019.



Onde o eixo X representa o comprimento rostro-cloacal como variável explanatória e Y a massa como variável dependente. Os valores para ambas as medidas foram transformados em log. Fonte: Mateus Bonfim, 2019.

4 DISCUSSÃO

A elevada frequência de infestação por ácaros trombiculídeos em *T. hygomi*, registrada em mais da metade de toda população amostrada, pode ser explicada principalmente por aspectos filogenéticos e ecológicos, inerentes tanto do hospedeiro quanto do parasito. Os dados corroboram achados de estudos evolutivos acerca do parasitismo por ácaros em tropidurídeos. Isso se reflete pela maior concentração das infestações nas bolsas de acarianos, o que pode, então, reduzir os efeitos deletérios oriundos da ação dos parasitos no corpo do hospedeiro (ARNOLD, 1986; BAUER et al., 1990, ELOI, 2013). Além disso, *T. hygomi* é um lagarto associado a substrato arenoso (MARTINS et al., 2010), ideal para a deposição de ovos de trombiculídeos, os quais originarão as larvas de hábito parasitário (ARNOLD, 1986; KLUKOWSKI, 2004). Adicionalmente, o hábito de forrageamento senta-e-espere (VITT & CALDWELL, 2013) apresentado por *T. hygomi* o faz passar extensos períodos parado em espreita, imóvel no habitat (ROCHA et al., 2009); e, uma vez que a contaminação por ectoparasitos se dá por contato direto (CAMPOS, 2016; CONOVER et al., 2015), o hábito de forrageamento desses lagartos pode facilitar o acesso das larvas de trombiculídeos ao seu corpo (CUNHA-BARROS et al., 2003).

A ocorrência de uma maior taxa de infestação em lagartos machos em comparação a fêmeas, baseia-se nas diferenças comportamentais naturais entre os dois sexos. Os machos, devido aos níveis mais elevados de testosterona, principalmente nos períodos reprodutivos, possuem períodos de atividade mais extensos, seja em forrageio, busca, defesa e ocupação de território, ou busca por fêmeas para acasalar, o que os coloca sob um maior risco de encontro com ectoparasitos (KLUKOWSKI & NELSON, 2001). Quanto à menor taxa de infestação em neonatos, em comparação a jovens e adultos, isso pode ter se dado simplesmente devido ao fato de que jovens e adultos tiveram mais tempo de exposição e possibilidade de contato com os ácaros do que os neonatos (MENEZES et al., 2011).

A evidente prevalência de ácaros trombiculídeos nas bolsas de acarianos, em detrimento do demais sítios de infestação no corpo do hospedeiro, ressalta as características evolutivas dessa estrutura que propiciam a fixação de ácaros. Por sua conformação, as bolsas de acarianos fornecem aos ácaros proteção térmica, hídrica e mecânica, gerando habitats extremamente favoráveis para estes parasitos e, uma vez que estes se fixem nesse sítio de infestação, o mesmo não pode ser facilmente removido (CARVALHO et al., 2006; CUNHA-BARROS et al., 2003; DELFINO, 2011; GARCIA-DE-LA-PENA et al., 2004).

A ausência de relação entre os padrões de infestação por ácaros trombiculídeos e clima e sexo do hospedeiro também foi registrada por outros autores (DELFINO, 2011; KLUKOWSKI et al., 2004; SCHLAEPFER, 2006). Isso pode ter se dado devido à baixa especificidade para hospedeiros comumente apresentada pelos ácaros trombiculídeos (CHASIRI et al., 2007; FAJFER, 2012; MENEZES et al., 2011; ZHAN et al., 2013). A baixa especificidade para hospedeiros em trombiculídeos poderia também estar relacionada aos padrões de infestação em relação à idade. Contudo, a ontogenia dos lagartos pode ter sido somada à dinâmica parasito-hospedeiro, resultando na diferença encontrada de neonatos para jovens e adultos. Em neonatos de *T. hygomi*, as bolsas gulares-laterais (as únicas bolsas de acarianos presentes nessa espécie) (RODRIGUES, 1987), não se encontram tão desenvolvidas quanto em indivíduos mais velhos. No entanto, os ácaros trombiculídeos possuem preferência por bolsas de acarianos mais desenvolvidas (MENEZES et al., 2011). Porém, uma vez que as bolsas de acarianos em neonatos (por seu desenvolvimento incipiente) talvez não sejam tão proveitosas para os ácaros quanto seriam em jovens e adultos, poucas seriam as diferenças se os ácaros no corpo de hospedeiros neonatos ocupassem as bolsas de acarianos ou outros sítios de infestação. Devido a isso, jovens e adultos são majoritariamente infestados em suas bolsas de acarianos, enquanto neonatos apresentam pouca variação nas frequências de infestação para os diferentes sítios.

Fortes alterações nas reservas energéticas em lagartos podem ser provocadas em períodos de baixa disponibilidade de recursos, especialmente em ambientes secos (DICKINSON & FA, 2000). Embora a restinga não se apresente como um ambiente propriamente seco, a mesma apresenta um déficit hídrico que pode provocar respostas nos organismos ali viventes (CHAGAS et al., 2009; ROCHA, 2000). Contudo, mais da metade da população de *T. hygomi*, incluindo machos e fêmeas, apresentou baixos índices de condição corporal, o que, devido a tal magnitude, pode não estar sendo apenas induzido por fatores ambientais, ainda mais considerando o bom estado de conservação da restinga onde o estudo foi realizado (TINÔCO, 2019).

Não são incomuns estudos que relataram ausência de correlação entre ICC e carga parasitária de ácaros (CONOVER et al., 2015; GARCIA-DE-LA-PENA et al., 2010; GARCIA-RAMÍREZ et al., 2005; HEREDIA et al., 2014; SCHLAEPFER, 2006), inclusive um estudo com quatro congêneres de *T. hygomi* (ROCHA et al., 2008). É sugerido que os ácaros apresentam pouco ou nenhum efeito negativo direto sobre a saúde geral dos lagartos hospedeiros e, quando apresentam, o efeito é bastante baixo em comparação a outros fatores ecológicos (CONOVER et al., 2015; SCHLAEPFER, 2006). Contudo, a relação parasito-hospedeiro entre ácaros e lagartos nunca deve ser vista sob a possibilidade de se tratar de uma relação de comensalismo ou mutualismo, pois, embora os danos possam ser, em alguns casos, inexistentes ou ínfimos, os ácaros ainda assim se alimentam dos lagartos (ARNOLD, 1986). Contudo, a verdadeira complicação da relação parasito-hospedeiro entre ácaros e lagartos é o papel deste parasito como vetor para endoparasitos ou parasitos sanguíneos, como é o caso de *Plasmodium sp.* (malária) ou *Hepatozoon sp.* (hemogregarina), os quais provocam redução de taxa metabólica e graves efeitos deletérios à performance das atividades vitais dos hospedeiros, além de poder conduzir a população do hospedeiro a um

uma condição corpórea mais precária (CONOVER et al., 2015; FAJFER 2012; GARRIDO & PÉREZ-MELLADO, 2013; SCHLAEPFER, 2006), contexto que deve ser avaliado.

A ausência de relação significativa entre a carga parasitária e as variáveis climáticas, embora seja um fato ligeiramente atípico, já foi registrada anteriormente (HEREDIA et al., 2014). Talvez o clima de fato não influencie nos padrões de infestação por ácaros em *T. hygomi* na região estudada, uma vez que nesta há um clima muito constante e com muito pouca variação sazonal (CONCEIÇÃO, 2017; TINÔCO, 2019), fazendo deste um fator irrelevante para as relações parasito-hospedeiro no ambiente estudado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os padrões de infestação por ácaros trombiculídeos em *T. hygomi* são invariáveis para sexo do hospedeiro e estação do ano. Os indivíduos jovens e adultos são majoritariamente acometidos por ácaros em suas bolsas gulares-laterais, enquanto os neonatos apresentam pouca variação de infestação nos demais sítios de seus corpos.

A ausência de relação entre carga parasitária e um baixo ICC na área de estudo pode sugerir infrapopulações controladas de parasitos sanguíneos e endoparasitos nos ácaros como seus potenciais vetores, de forma que a saúde dos lagartos hospedeiros, quando infectados por estes, não seja gravemente afetada. Se esse for o caso, enaltece-se aqui a importância da manutenção e conservação da restinga estudada devido ao seu suporte para uma subpopulação saudável e estável de uma espécie de lagarto ameaçada e endêmica do litoral norte da Bahia, o *T. hygomi*. No entanto, outros parasitos sanguíneos e endoparasitos, os quais não dependam dos ácaros para efetivar a infecção nos lagartos hospedeiros, podem estar influenciando na relativamente grande proporção de indivíduos com baixo índice de condição corpórea. Contudo, apenas através de estudos mais aprofundados essas indagações poderão ser solucionadas, para confirmação da presença e abundância de endoparasitos e parasitos sanguíneos que possam afetar a saúde dos lagartos no ambiente estudado.

REFERÊNCIAS

AMO, L.; LÓPEZ, P.; MARTÍN, J. Prevalence and intensity of haemogregarine blood parasites and their mite vectors in the common wall lizard, *Podarcis muralis*. **Parasitology Research**, v. 96, n. 6, p. 378-381, 2005.

ARNOLD, Edwin Nicholas. Mite pockets of lizards, a possible means of reducing damage by ectoparasites. **Biological journal of the Linnean Society**, v. 29, n. 1, p. 1-21, 1986.

ÁVILA, Robson Waldemar. Padrões de infecção por helmintos em comunidades de lagartos do Brasil central. 2009.

BAUER, Aaron M.; RUSSELL, Anthony P.; DOLLAHON, Norman R. Skin folds in the gekkonid lizard genus *Rhacodactylus*: a natural test of the damage limitation hypothesis of mite pocket function. **Canadian Journal of Zoology**, v. 68, n. 6, p. 1196-1201, 1990.

CAMPOS, Ikaro Henrique Mendes Pinto. **Autoecologia de *Norops fuscoauratus* (Squamata, Dactyloidae) na Mata do CIMNC, domínio de Floresta Atlântica, Pernambuco, Brasil**. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

CARVALHO, André LG; DE ARAÚJO, Alexandre FB; SILVA, Hélio R. da. Patterns of parasitism by *Eutrombicula alfreddugesi* (Oudemans) (Acari, Trombiculidae) in three species of *Tropidurus* Wied (Squamata, Tropiduridae) from Cerrado habitat of central Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 4, p. 1010-1015, 2006.

CHAGAS, Maria das Graças Santos et al. Variações foliares em grupos funcionais vegetais de uma paisagem de Restinga, Pernambuco-Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 1, n. 2, p. 50-63, 2009.

CHAISIRI, Kittipong et al.. Ecological and microbiological diversity of chigger mites, including vectors of scrub typhus, on small mammals across stratified habitats in Thailand. **bioRxiv**, p. 523845, 2019.

CHAISIRI, Kittipong. MOLECULAR ECOLOGY OF CHIGGER MITES (ACARI: TROMBICULIDAE). **Forest**, v. 122, n. 29, p. 39.9, 2007.

CONCEIÇÃO, Suelen Rodrigues da et al.. Utilização de plantas nativas na restauração ecológica de um ecossistema de restinga. 2017.

CONOVER, Asa E. et al.. Effects of ectoparasitism on behavioral thermoregulation in the tropical lizards *Anolis cybotes* (Squamata: Dactyloidae) and *Anolis armouri* (Squamata: Dactyloidae). **Breviora**, v. 545, n. 1, p. 1-14, 2015.

CUNHA-BARROS, M.; ROCHA, C. F. D. Ectoparasitism by chigger mites (*Eutrombicula alfreddugesi*: Trombiculidae) in a restinga lizard community. **Ciência e Cultura**, v. 52, n. 2, p. 108-113, 2000.

CUNHA-BARROS, M. et al.. Patterns of infestation by chigger mites in four diurnal lizard species from a restinga habitat (Jurubatiba) of Southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n. 3, p. 393-399, 2003.

CURTIS, Jennifer L.; BAIRD, Troy A. Within-population variation in free-living adult and ectoparasitic larval Trombiculid mites on collared lizards. **Herpetologica**, v. 64, n. 2, p. 189-199, 2008.

DELFINO, M. M. S. et al.. Pterygosomatidae and Trombiculidae mites infesting *Tropidurus hispidus* (Spix, 1825) (Tropiduridae) lizards in northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 71, n. 2, p. 549-555, 2011.

DICKINSON, H. C.; FA, J. E. Abundance, demographics and body condition of a translocated population of St Lucia whiptail lizards (*Cnemidophorus vanzoi*). **Journal of Zoology**, v. 251, n. 2, p. 187-197, 2000.

ELOI, Felipe Jardelino et al.. Parasitismo em *Cnemidophorus ocellifer* (Squamata: Teiidae) de quatro ecossistemas do nordeste brasileiro. 2013.

EVERETT, R. E.; PRICE, M. A.; KUNZ, S. E. Biology of the chigger *Neoschöngastia americana* (Acarina: Trombiculidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 66, n. 2, p. 429-435, 1973.

FAJFER, M. Acari (Chelicerata)-parasites of reptiles. **Acarina**, v. 20, n. 2, p. 108-129, 2012.

GARCÍA-DE LA PEÑA, Cristina et al.. Infestación y distribución corporal de la nigua *Eutrombicula alfreddugesi* (Acari: Trombiculidae) en el lacertilio de las rocas *Sceloporus couchii* (Sauria: Phrynosomatidae). **Acta zoológica mexicana**, v. 20, n. 2, p. 159-165, 2004.

GARCÍA-DE LA PEÑA, Cristina; GADSDEN, Héctor; SALAS-WESTPHAL, Amorita. Carga ectoparasitaria en la lagartija espinosa de yarrow (*Sceloporus jarrovii*) en el cañón de las piedras encimadas, Durango, México. **Interciencia**, v. 35, n. 10, p. 772-776, 2010.

GARCÍA-RAMÍREZ, Ana et al.. Haematozoans, mites and body condition in the oceanic island lizard *Gallotia atlantica* (Peters and Doria, 1882)(Reptilia: Lacertidae). **Journal of Natural History**, v. 39, n. 17, p. 1299-1305, 2005.

GARRIDO, M.; PÉREZ-MELLADO, V. Sprint speed is related to blood parasites, but not to ectoparasites, in an insular population of lacertid lizards. **Canadian journal of zoology**, v. 92, n. 1, p. 67-72, 2013.

GOATER, Timothy M.; ESCH, Gerald W.; BUSH, Albert O. Helminth parasites of sympatric salamanders: ecological concepts at infracommunity, component and compound community levels. **American Midland Naturalist**, p. 289-300, 1987.

GOATER, C. P. Experimental population dynamics of *Rhabdias bufonis* (Nematoda) in toads (*Bufo bufo*): density-dependence in the primary infection. **Parasitology**, v. 104, n. 1, p. 179-187, 1992.

GOLDBERG, Stephen R.; BURSEY, Charles R. Integumental lesions caused by ectoparasites in a wild population of the side-blotched lizard (*Uta stansburiana*). **Journal of Wildlife Diseases**, v. 27, n. 1, p. 68-73, 1991.

GREEN, Andy J. Mass/length residuals: measures of body condition or generators of spurious results?. **Ecology**, v. 82, n. 5, p. 1473-1483, 2001.

HEREDIA, Viviana Juárez et al.. Mites in the neotropical lizard *Liolaemus pacha* (Iguania: Liolaemidae): Relation to body size, sex and season. **South american journal of herpetology**, v. 9, n. 1, p. 14-20, 2014.

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/apa-lagoas-edunasdoabaete>>. Acesso em: 17 set. 2018.

INMET. (2019): Normais Climatológicas do Brasil. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br>. Acessado em 29 de outubro 2019.

KATO, Marco Massao. Infestação por endo e ectoparasitas em lagartos (*Tropidurus torquatus*-Iguania: Tropiduridae) em duas áreas com diferentes graus de perturbação antrópica no estado do Rio de Janeiro, Brasil. 2017.

KLUKOWSKI, Matthew. Seasonal changes in abundance of host-seeking chiggers (Acari: Trombiculidae) and infestations on fence lizards, *Sceloporus undulatus*. **Journal of Herpetology**, v. 38, n. 1, p. 141-145, 2004.

KLUKOWSKI, Matthew; NELSON, Craig E. Ectoparasite loads in free-ranging northern fence lizards, *Sceloporus undulatus hyacinthinus*: effects of testosterone and sex. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 49, n. 4, p. 289-295, 2001.

MARTINS, Karina Vieira; DOS REIS DIAS, Eduardo José; DA ROCHA, Carlos Frederico Duarte. Ecologia e conservação do lagarto endêmico *Tropidurus hygomi* (Sauria: Tropiduridae) nas restingas do Litoral Norte da Bahia, Brasil. **Biotemas**, v. 23, n. 4, p. 71-75, 2010.

MCDIARMID, Roy W. et al.. (Ed.). **Reptile biodiversity: standard methods for inventory and monitoring**. Univ of California Press, 2012.

MENEZES, Vanderlaine Amaral et al.. A morphometric study of *Eutrombicula alfreddugesi* (Acari: Trombiculidae) infesting four sympatric species of *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae) in northeastern Brazil. **Phyllomedusa: Journal of Herpetology**, v. 10, n. 1, p. 79-84, 2011.

OPPLIGER, Anne; CELERIER, M. L.; CLOBERT, J. Physiological and behaviour changes in common lizards parasitized by haemogregarines. **Parasitology**, v. 113, n. 5, p. 433-438, 1996.

OPPLIGER, Anne; CLOBERT, J. Reduced tail regeneration in the common lizard, *Lacerta vivipara*, parasitized by blood parasites. **Functional Ecology**, p. 652-655, 1997.

PILOSOF, Shai; LARESCHI, Marcela; KRASNOV, Boris R. Host body microcosm and ectoparasite infracommunities: arthropod ectoparasites are not spatially segregated. **Parasitology**, v. 139, n. 13, p. 1739-1748, 2012.

POULIN, Robert. Are there general laws in parasite ecology?. **Parasitology**, v. 134, n. 6, p. 763-776, 2007.

ROCHA, Carlos FD et al.. Comportamento de termorregulação em lagartos brasileiros. **Oecologia brasiliensis**, v. 13, n. 1, p. 115-131, 2009.

ROCHA, Carlos Frederico D. et al.. Patterns of infestation by the trombiculid mite *Eutrombicula alfreddugesi* in four sympatric lizard species (genus *Tropidurus*) in northeastern Brazil. **Parasite**, v. 15, n. 2, p. 131-136, 2008.

ROCHA, Carlos Frederico Duarte. Biogeografia de répteis de restingas: distribuição, ocorrência e endemismos. 2000.

ROCHA, CF D. et al.. Endemic and threatened tetrapods in the restingas of the biodiversity corridors of Serra do Mar and of the Central da Mata Atlântica in eastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 65, n. 1, p. 159-168, 2005.

RODRIGUES, Miguel Trefaut. Sistemática, ecologia e zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *torquatus* ao sul do Rio Amazonas (Sauria, Iguanidae). **Arquivos de Zoologia**, v. 31, n. 3, p. 105-230, 1987.

ROLDAN, Jairo Alfonso Mendoza. **Estudos morfológicos e investigação da presença de bactérias e protozoários em ácaros (Trombidiformes), parasitos de répteis e anfíbios, no estado de São Paulo**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2015.

SASA, Manabu. Biology of chiggers. **Annual Review of Entomology**, v. 6, n. 1, p. 221-244, 1961.

SCHLAEPFER, Martin A. Growth Rates and Body Condition in *Norops polylepsis* (Polychrotidae) Vary with Respect to Sex but not Mite Load 1. **Biotropica: The Journal of Biology and Conservation**, v. 38, n. 3, p. 414-418, 2006.

SEMA, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia**. Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado da Bahia. 2017. Available at: <http://www.meioambiente.ba.gov.br/>. Accessed on 9 April 2019.

SHATROV, Andrey B.; KUDRYASHOVA, Naina I. Taxonomy, life cycles and the origin of parasitism in trombiculid mites. In: **Micromammals and macroparasites**. Springer, Tokyo, 2006. p. 119-140.

SILVA, Fabiana Oliveira. Biodiversidade e interações positivas em moitas de restinga. 2016.

SOUZA, Elaine Santos; CRUZ, Manoel Jerônimo Moreira. AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DAS LAGOAS COSTEIRAS DO PARQUE DAS DUNAS, SALVADOR-BA. In: **Proceedings of Safety, Health and Environment World Congress**. 2014. p. 161-164, 2014.

SUNGVORNYOTHIN, Sungsit et al.. Geometric morphometrics of the scutum for differentiation of trombiculid mites within the genus *Walchia* (Acariformes: Prostigmata: Trombiculidae), a probable vector of scrub typhus. **Ticks and tick-borne diseases**, v. 10, n. 2, p. 495-503, 2019.

TINÔCO, M. S. **Restinga: Herpetofauna do Litoral Norte da Bahia**. São Paulo: Barro de Chão, 2019.

TOWNSEND, Colin R.; BEGON, Michael; HARPER, John L. **Fundamentos em ecologia**. Artmed Editora, 2009.

TRAVASSOS, Magno LO et al.. Lizard prey predilections and resource use in restinga habitats on the north coast of Bahia. **Salamandra**, v. 51, n. 2, p. 171-181, 2015.

VANZOLINI, P. E.; GOMES, N. On *Tropidurus hygomi*: redescription, ecological notes, distribution and history (Sauria, Iguanidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 32, n. 21, p. 243-259, 1979.

VARGENS, Marta MF; DIAS, Eduardo JR; LIRA-DA-SILVA, Rejâne M. Ecologia térmica, período de atividade e uso de microhabitat do lagarto *Tropidurus hygomi* (Tropiduridae) na restinga de Abaeté, Salvador, Bahia, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Professor Mello Leitão**, v. 23, p. 143-156, 2008.

VITT, Laurie J.; CALDWELL, Janalee P. **Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles**. Academic press, 2013.

ZHAN, Y.-Z. et al.. Abundances and host relationships of chigger mites in Yunnan Province, China. **Medical and veterinary entomology**, v. 27, n. 2, p. 194-202, 2013.