



**UNIVERSIDADE
FEDERAL RURAL
DE PERNAMBUCO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

PEDRO VINICIUS FREIRE GUEDES DA SILVA

**ECOLOGIA TRÓFICA DE *Amphisbaena vermicularis* Wagler, 1824,
(Squamata, Amphisbaenidae) NORDESTE, BRASIL**

**Recife
2021**

PEDRO VINICIUS FREIRE GUEDES DA SILVA

**ECOLOGIA TRÓFICA DE *Amphisbaena vermicularis* Wagler, 1824,
(Squamata, Amphisbaenidae) NORDESTE, BRASIL**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas/UFRPE como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador Prof. Dr. Geraldo Jorge Barbosa de Moura-UFRPE-

Coorientadores: Dra. Renata Perez Maciel-URCA-

**RECIFE
2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

G924e Silva, Pedro Vinicius Freire Guedes da Silva
Ecologia trófica de *Amphisbaena vermicularis*, Wagler, 1824 (Squamata, Amphisbaenidae) Nordeste, Brasil. / Pedro Vinicius Freire Guedes da Silva Silva. - 2021.
30 f. : il.

Orientador: Geraldo Jorge Barbosa de Moura.
Coorientadora: Renata Perez Maciel.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Ciências Biológicas, Recife, 2022.

1. Tropismo. 2. Amphisbaenidae. 3. Squamata neotropical. 4. Dieta. 5. Pholcidae. I. Moura, Geraldo Jorge Barbosa de, orient. II. Maciel, Renata Perez, coorient. III. Título

CDD 574

PEDRO VINICIUS FREIRE GUEDES DA SILVA

**ECOLOGIA TRÓFICA DE *Amphisbaena vermicularis* Wagler, 1824,
(Squamata, Amphisbaenidae) NORDESTE, BRASIL**

Monografia apresentada ao
Curso de Bacharelado em
Ciências Biológicas/UFRPE
como requisito parcial para
obtenção do grau de
Bacharel em Ciências
Biológicas.

Aprovado em Bacharelado em ciências Biológicas Nota: 9,13

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Geraldo Jorge Barbosa de Moura (Presidente)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Msc. Darciane Maria Amorim
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Msc. Leonardo Pessoa Cabus Oitaven
Universidade Federal Rural de Pernambuco

*Ao Senhor Jesus
Cristo, à família e aos
amigos.*

AGRADECIMENTOS

Eu sou grato ao Senhor Deus Pai por ter criado todas as coisas do universo com a sua palavra, ao Senhor Jesus, meu amigo, por ter entregue a sua vida em meu favor, e ao Espírito Santo por me consolar em momentos de angústia.

Agradeço a minha família, em especial a minha mãe que sempre me encorajou a vida acadêmica e ao meu pai por ter financiado boa parte dos meus estudos.

Sou muito grato a Jade Beatriz, Flávio José, Rogério Lira, Mayara Freitas, Cassio Paz, Marcos Galdino, Emilly Moraes, Lara Valesca e Christian Felipe. São minha família, me proporcionaram os momentos mais felizes da minha vida e a verdadeira razão de eu ter estado na universidade sempre que eu podia. Lara e Christian em especial, pois sem vocês eu não conseguiria realizar este trabalho.

Agradeço a todos os meus professores, este trabalho também é de vocês, em especial ao professor Geraldo Jorge que é um exemplo de profissional e colocou em minha mente uma frase que ele repetia todas às vezes em que nos encontrávamos: “meu amigo, pelo menos tente”.

Agradeço a todo pessoal do LEHP que tem um bom ânimo, mesmo nas situações mais difíceis, em especial a Leo que me ajudou muito neste projeto e a minha coorientadora Renata Perez que, no momento mais confuso deste trabalho me iluminou com o seu trabalho sobre filogenia.

Eu sou e sempre serei imensamente grato ao amor da minha vida Acsa Taliça da Silva, por estar comigo nos momentos mais difíceis, por me encorajar e por todos os dias fazer com que eu me sinta o homem mais inteligente do mundo, obrigado meu amor.

Agradeço até mesmo a minha sogra e sua família por me dar momentos em que pude esquecer do trabalho e relaxar um pouco. Sou grato ao meu irmão Daniel e a minha irmã Gabi, pelo nosso laço que foi construído na alma e este é o mais forte de todos.

RESUMO

A *Amphisbaena vermicularis* é um Réptil ápode de visão reduzida, porém com boa percepção química e sonora. É um animal fossorial, o que dificulta o estudo acerca de seu comportamento, distribuição e ecologia. O objetivo deste trabalho é analisar a dieta de *Amphisbaena vermicularis*, bem como os parâmetros relacionados à ecologia trófica dos indivíduos. Foram fornecidos 57 animais (16 machos, 14 fêmeas, 24 juvenis e 3 não identificados) da coleção herpetológica da Universidade Federal do Ceará. Para cada indivíduo, foram aferidas oito medidas morfométricas: comprimento rostro cloacal, largura mandibular, largura do corpo, altura do corpo, altura da cabeça, largura da cabeça, comprimento da cabeça e comprimento da cauda, medidas essas utilizadas para quantificar o grau do dimorfismo sexual da espécie. O conteúdo estomacal foi removido e medido em comprimento e largura. Dos 57 indivíduos, 32 apresentaram estômagos vazios, enquanto 25 tinham presas identificáveis no trato digestivo, o item mais encontrado foi Formicidae, com uma frequência de 44,12%, seguido por Blattaria com 23,53%, larvas de Coleoptera com 17,65%, Isoptera com 8,82%, e Coleoptera e Araneae empatados com 2,94%, do total de 137 itens alimentares. Os testes estatísticos indicaram ausência variação significativa entre a dieta dos machos, fêmeas e juvenis. Os resultados do presente trabalho revelam que a *A. vermicularis* é um predador generalista alimentando-se basicamente de artrópodes aleatoriamente, de acordo com a sua capacidade corpórea.

Palavras-chave: tropismo, Amphisbaenidae, Squamata neotropical, dieta.

ABSTRACT

Amphisbaena vermicularis is a legless reptile with reduced vision, but with good chemical and sound perception. It is a fossorial animal, the difficulty in studying its behavior, distribution, and ecology. The objective of this work is to analyze the diet of *Amphisbaena vermicularis*, as well as the parameters related to the trophic ecology of the research. A total of 57 animals (16 males, 14 schoolchildren, 24 juveniles, and 3 unidentified) from the herpetological collection of the Universidade Federal do Ceará were transported. For each individual, eight morphometric measurements were taken: cloacal rostrum length, mandibular width, body width, body height, head width, head width, head length, and tail length, these measurements were used to quantify the degree of sexual dimorphism of the species. Stomach contents were developed and measured in length and width. Of the 57 holding 32 aggregates with empty stomachs, while 25 had identifiable prey in the digestive tract, the most found item was Formicidae, with a frequency of 44.12%, followed by Blattaria with 23.53%, Coleoptera larvae with 17.65%, Isoptera with 8.82%, and Coleoptera and Araneae tied with 2.94%, totaling 137 food items. Statistical tests indicated an absence of variation between the diet of males, persists, and juveniles. The results of the present work reveal that *A. vermicularis* is a generalist predator feeding on arthropods randomly, according to their body capacity.

Keywords: tropism, Amphisbaenidae, neotropical Squamata, diet.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Distribuição nacional da *Amphisbaena vermicularis* Wagler, 1824. Fonte: ICMBIO, 2014.....14
- Figura 2:** *Amphisbaena vermicularis* Wagler, 1824 no ambiente antrópico, em Jaboatão dos Guararapes. Foto: Pedro Vinicius, 2018.....15
- Figura 3:** Mapa de localização da região do Cariri no estado do Ceará. Mapa: Leonardo Oitaven.....16
- Figura 4:** Corte longitudinal em *Amphisbaena alba* LINNAEUS, 1758. Foto: Pedro Vinicius, 2018.....18
- Figura 5:** Aracnídeo do gênero Pholcidae ingerido por *Amphisbaena vermicularis*. Foto: Pedro Vinicius, 2021.....21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: importância relativa das presas ingeridas por <i>Amphisbaena vermicularis</i>	20
Tabela 2: Variação entre machos e fêmeas quanto ao número de presas ingeridas, aferidas utilizando o modelo linear generalizado.	21
Tabela 3: Medidas morfométricas médias para <i>Amphisbaena vermicularis</i> machos e fêmeas.....	22
Tabela 4: Avaliação de possíveis diferenças morfométricas à partir do modelo linear generalizado.....	23

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	A FAMÍLIA AMPHISBAENIDAE.....	12
1.2	<i>Amphisbaena vermicularis</i> : TROFISMO, MORFOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO.....	12
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	OBJETIVO GERAL.....	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	16
3.2	ANIMAIS DE COLEÇÃO HERPETOLÓGICA.....	17
3.3	COLETA DO MATERIAL BIOLÓGICO DOS ANFISBENÍDEOS.....	17
4	ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	18
5	RESULTADOS.....	19
5.1	CONTEÚDO ESTOMACAL.....	19
5.2	DIMORFISMO SEXUAL.....	22
6	DISCUSSÃO.....	23
7	CONCLUSÃO.....	25
8	REFERÊNCIAS.....	26

1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1 A Família Amphisbaenidae

Os estudos filogenéticos mais recentes sugerem que a família Amphisbaenidae Gray 1865 é um grupo monofilético (Santos, 2013), que surgiu no paleoceno na América do Norte e irradiou para África (64,7– 56 milhões de anos atrás), e do continente africano percorreu até a América do Sul (43,4–35,8 milhões de anos atrás) (Longrich et al 2015). As hipóteses mais atuais de relações filogenéticas consideram Amphisbaenidae como grupo irmão de Trogonophidae 1865, formando o clado chamado de Afrobaenia Gauthier et al 2012, que provavelmente tem origem africana (Gauthier et al 2012, Measey & Tolley 2013, Longrich et al 2015). As anfisbenas atuais, apresentam muitos indicativos de radiações adaptativas e diversidade paralela entre o continente africano e a América do Sul, apresentando formatos de cabeça similares nos dois continentes, corroborando a hipótese de evolução convergente de estratégias especializadas para escavação (Longrich et al 2015).

Ao longo da história natural do grupo Amphisbaenidae Gray 1865, trabalhos descritivos da anatomia do animal (Gans, 1966), e também de sua fisiologia (Navega-Gonçalves e Silva, 2013), vem encorpendo a literatura a respeito da espécie, antes escassa (Barros-Filho e Valverde, 1996), muito provavelmente pelo fato de ser um animal de hábito escavador (Navega-Gonçalves e Silva, 2013 e Navega-Gonçalves e Benites, 2019). Recentemente pôde ser visto também, estudos relacionados à taxonomia e filogenia do grupo em questão (Perez, 2016 e Santos, 2013) e tais estudos evidenciam a necessidade de trabalhos sobre a ecologia do animal, visto que os estudos de outros aspectos da biologia das anfisbenas tem se desenvolvido bastante.

1.2 *Amphisbaena vermicularis*: Trofismo, morfologia e distribuição.

A *Amphisbaena vermicularis* Wagler, 1824 é um réptil da ordem Squamata, conhecido como “cobra-de-duas-cabeças”, nome dado pela semelhante morfologia entre a sua cabeça e cauda (Navega-Gonçalves e Benites, 2019). Os Squamata possuem padrões de consumo que apresentam

ideias explícitas sobre as suas histórias evolutivas, características comportamentais e modos de forrageio (Zamora-Abrego & Ortega-León, 2016).

Sabe-se que predadores sedentários tendem a se alimentar de presas ativas, e espécies que forrageiam de ativamente, tendem a consumir presas que vivem em grupos ou mais letárgicas; logo, espécies que forrageiam de forma sedentária tendem a tirar mais proveito energético de tal recurso, de maneira que a largura de seu nicho trófico pode ser maior do que a de espécies forrageadoras mais amplas (Huey e Pianka, 1981; Kolodiuk, Ribeiro e Freire, 2010). As *A. vermicularis* estão associadas a ninhos de formigas cortadeiras, que são parte importante da dieta desses animais (Navega-Gonçalves e Benites, 2019; Barros-filho e Valverde, 1996).

São adaptadas a ficar na parte do solo mais próxima à superfície, devido ao fato da morfologia da sua cabeça ser arredondada, impossibilitando migrações verticais mais profundas, uma vez que o solo é mais e rígido (Navega-Gonçalves e Benites, 2019). Passam grande parte de sua vida nos túneis e galerias construídos por eles mesmos (Gans, 1968; Navega-Gonçalves e Benites, 2019; Navega-Gonçalves e Silva, 2013), são capazes de perceber sons e vibrações oriundas do substrato, e possuem um acurado senso químico (Navega-Gonçalves e Benites, 2019).

O modo de vida fossorial exige uma série de adaptações, logo, as *A. vermicularis* apresentam um corpo de formato serpentiforme e ápode, um crânio rígido e bastante calcificado ideal para a escavação de túneis e galerias, escamas enfileiradas e justapostas, que aliado a forte musculatura do animal resulta numa alta mobilidade no subsolo (Navega-Gonçalves e Benites, 2019 e Gans & Amdur, 1966). Possuem também ferramentas fisiológicas para superar as limitações de alimento e oxigênio que a vida fossorial apresenta, a *Amphisbaena vermicularis* tem uma alta afinidade sanguínea pelo oxigênio, além de uma baixa demanda de

oxigênio quando está em repouso, ela também possui um pulmão esquerdo muito bem desenvolvido e subdividido, enquanto o seu pulmão direito é atrofiado e adaptado a uma espécie de reservatório de oxigênio (Navega-Gonçalves e Silva, 2013).

O Brasil representa 89,4% da distribuição global da espécie (**Figura 1**), que por sua vez encontra-se no nível LC (menos preocupante) da lista da IUCN, devido à ampla distribuição e ao não conhecimento de ameaças às populações (Costa e Bernils, 2018). Podem ser encontradas nos mais variados tipos de solo (Barros Filho & Valverde, 1996), e até mesmo em ambientes antropizados (**Figura 2**), porém tem preferência por locais quentes e úmidos (Navega-Gonçalves e Benites, 2019).

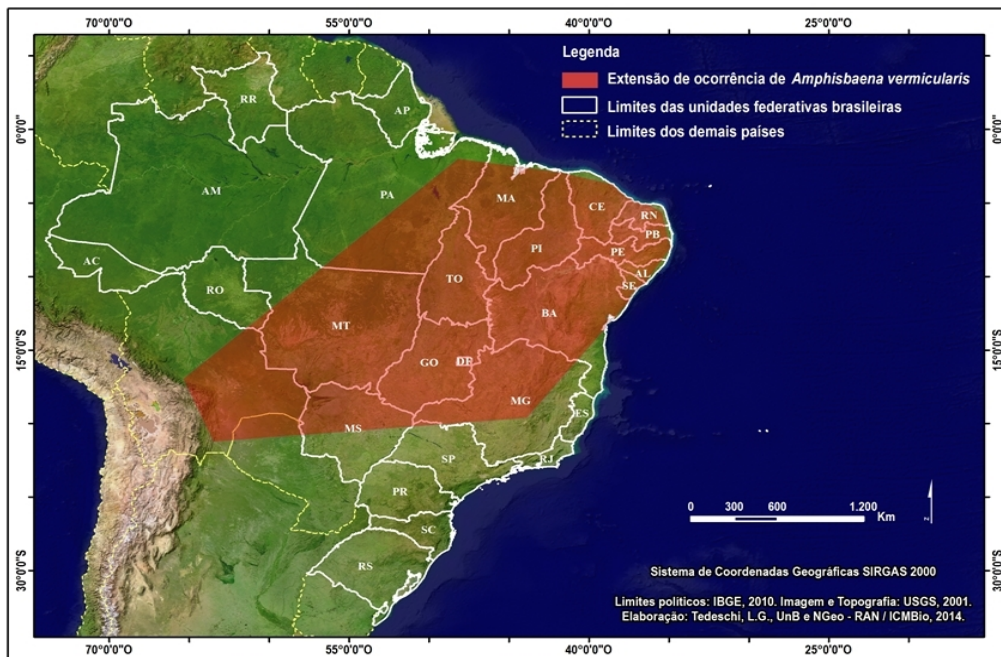


Figura 1 Distribuição nacional da *Amphisbaena vermicularis* Wagler, 1824.
Fonte: ICMBIO, 2014



Figura 2: *Amphisbaena vermicularis* Wagler, 1824 no ambiente antrópico em Jaboatão dos Guararapes. Foto: Pedro Vinicius, 2018

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever e analisar a ecologia trófica de *Amphisbaena vermicularis* Wagler, 1824 do Nordeste do Brasil

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar ao menor nível taxonômico possível o conteúdo alimentar encontrado em cada indivíduo de *Amphisbaena vermicularis*;

Verificar possíveis diferenças entre machos, fêmeas e juvenis em relação ao conteúdo alimentar, sobre aspectos de número e volume de presas.

Descrever a composição e a frequência de ocorrência referente a cada tipo de presa encontrada em *Amphisbaena vermicularis*, bem como calcular o índice de importância relativa de cada presa, seja de estômagos individuais ou agrupados.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A Região metropolitana do Cariri ($7^{\circ} 14' 14''$ S; $39^{\circ} 19' 20''$ W), está localizada no Ceará (**Figura 3**). Os tipos de climas predominantes na região são o tropical quente semiárido, semiárido brando e tropical quente sub-úmido, com temperaturas anuais variando entre 22° a 28° , e a pluviosidade anual pode chegar a 8.625,8 mm (FUNCEME, 2018). O período chuvoso é do mês de janeiro até abril e o período seco de maio a dezembro, podendo apresentar chuvas ocasionais curtas em qualquer época do ano (Lopez, 2005).

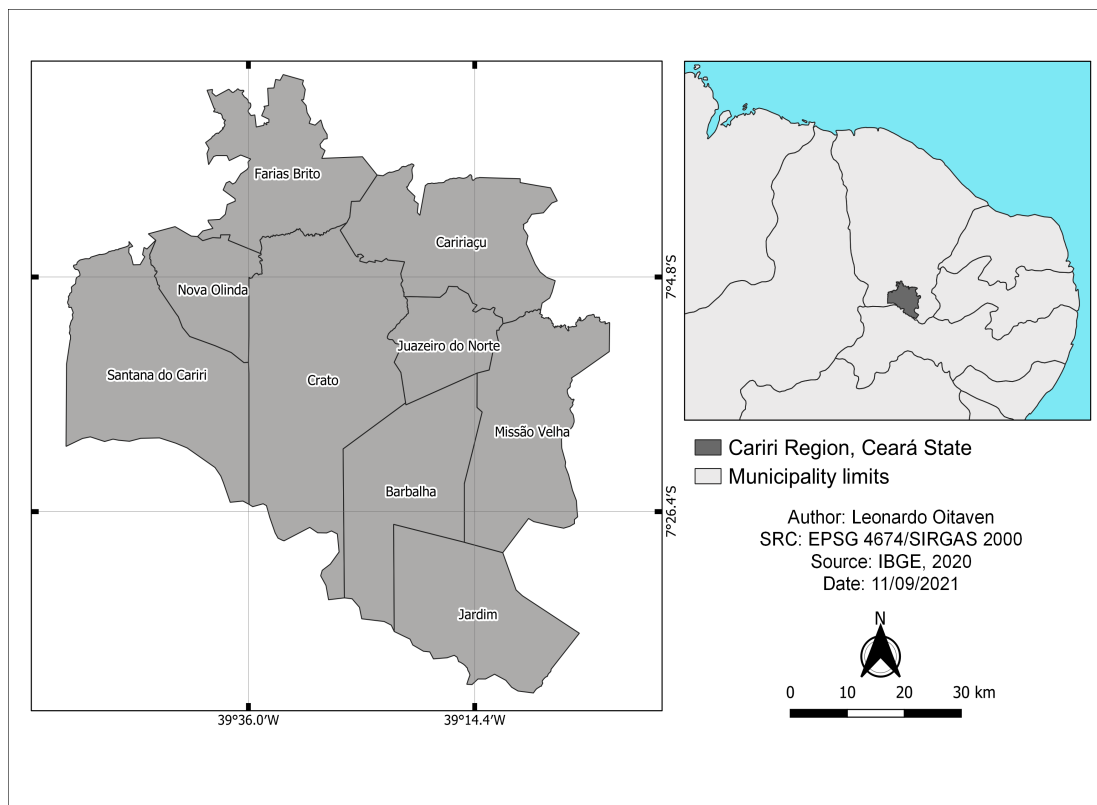


Figura 3 Mapa de localização da região do Cariri no estado do Ceará. Fonte: IBGE, 2020.

3.2 ANIMAIS DE COLEÇÃO HERPETOLÓGICA

Foram fornecidos para este trabalho 57 exemplares de *Amphisbaena vermicularis* provenientes da coleção herpetológica da Universidade Federal do Ceará, 16 machos, 14 fêmeas, 24 juvenis e 3 adultos não identificados, todos oriundos da Região metropolitana do Cariri, no estado do Ceará. Para cada indivíduo foram aferidas oito medidas de comprimento: comprimento rostro cloacal (CRC), largura mandibular (LM), largura do corpo (LC: até o ponto mais amplo), altura do corpo (AC: até o ponto mais alto), altura da cabeça (ACAB: até o ponto mais alto), largura da cabeça (LCAB: até o ponto mais amplo), comprimento da cabeça (CCAB: do topo do nariz até a margem anterior da abertura auditiva) e comprimento da cauda (CC: da cloaca até a ponta da cauda) (GARDA et.al, 2014; MESQUITA et.al, 2015). Essas medidas foram aferidas com o auxílio de um paquímetro digital (0.01 mm), enquanto as massas dos espécimes foram aferidas com uso de balanças eletrônicas. Todas as medidas foram obtidas antes dos indivíduos coletados serem dissecados para obtenção do conteúdo estomacal (Oitaven, 2021).

3.3 COLETA DO MATERIAL BIOLÓGICO DOS ANFISBENÍDEOS

Para obtenção do conteúdo estomacal, foi realizado um corte longitudinal nos indivíduos (**Figura 4**), da garganta até a cloaca com o auxílio de um bisturi, além da incisão longitudinal realizada no trato gastrointestinal (Oitaven, 2021). Cada item encontrado no conteúdo estomacal foi medido em comprimento e largura, com a ajuda do paquímetro digital (Precisão 0.01 mm). Sendo tais medidas utilizadas para verificar o volume da presa. Os itens foram identificados até o menor nível taxonômico possível (ordem), a partir de análises e comparações com chaves dicotômicas de invertebrados.



Figura 4 corte longitudinal em *Amphisbaena alba* LINNAEUS, 1758. Foto: Pedro Vinicius, 2018.

4. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Para presas, não muito fragmentadas, foram registrados o comprimento (l) e largura (w), sendo o volume aferido através da fórmula elipsoide ($V = 4 / 3\pi (w / 2)^2 \cdot (l / 2)$) (Dunham, 1983; Garda et al., 2014). Para cada categoria de presa foram calculadas frequência, percentagem numérica e volumétrica. O índice relativo de importância (IRI), foi calculado através da seguinte fórmula: $IRI = (\% N + \% V) \times \% F$, onde N é o percentual numérico, V é porcentagem de volume agrupado, e F é frequência de ocorrência. As estimativas foram feitas considerando estômagos individuais (IIS) e estômagos agrupados (IPS) (Vitt, 1995; Garda et al., 2014). A diversidade do nicho trófico foi calculada usando o índice padronizado de Levin (Ba). $Ba = (B - 1) / (n - 1)$, onde (n) é a categoria de presa e (B) representa o índice de amplitude de nicho de Levin: $B = 1 / \sum Pi^2$, sendo (Pi) a proporção de cada categoria de presa (i). O índice atual varia de 0 a 1, com valores próximos '1' indicando dieta generalizada e valores próximos '0' dieta especializada, sendo usado para verificar a diversidade da dieta em geral (Krebs, 1999; Mamou et al., 2019). A sobreposição de dieta foi calculada entre fêmeas, machos e juvenis, sendo estimada através dos índices de sobreposição de nicho (Pianka, 1973), tanto numérico quanto volumétrico, usando a seguinte fórmula em *spaa* pacote R (Zhang, 2013):

$$O_{FM} = O_{MF} = \frac{\sum p_{Mi} p_{Fi}}{\sqrt{(p_{Mi}^2)(p_{Fi}^2)}},$$

onde p_{Mi} é a proporção masculina da categoria i , e p_{Fi} a proporção feminina da categoria i .

Variâncias entre sexo foram analisadas considerando estômagos individuais (Garda et al., 2014), considerando o número e o volume de presas ingeridas. Foram realizados Modelos Lineares Generalizados (GLM), utilizando número e volume de presas ingeridas como modelos preditivos para verificar a variância entre fêmeas e machos. O GLM foi realizado com o objetivo de evitar a diferença entre os espécimes capturados (predador e presa) (Colli et al., 2003; Mesquita et al., 2015), usando pacotes *DHARMA* e *readxl* (Zuur et al. 2009). Para analisar a correlação entre morfologia e volume de presas ingeridas, foi realizado um teste de Regressão Linear (r^2), utilizando CRC e CCAB como variáveis independentes (Vitt, 1995; Mesquita et al., 2015).

5.RESULTADOS

5.1 CONTEÚDO ESTOMACAL

Dos 57 indivíduos (16 machos, 14 fêmeas, 3 indivíduos não identificados e 24 juvenis) 25 apresentaram conteúdo estomacal observável (8 fêmeas, 10 machos e 7 juvenis).

Tabela 1: importância relativa das presas ingeridas por *Amphisbaena vermicularis*, onde N é o percentual numérico, V é porcentagem de volume agrupado, e F é frequência de ocorrência, estômagos individuais (IIS) e estômagos agrupados (IPS).

Categoria	estômagos agrupados						estômagos individuais					
	f	f%	n	n%	v	v%	IPS	n	n%	v	v%	IIS
Arachnida												
Araneae	1	2.94	1	0.73	107.41	1.55	1.74	0.04	10.53	4.3	9.22	9.87
Insecta												
Blattaria	8	23.53	8	5.84	1036.69	14.98	14.78	0.04	10.53	6.33	13.57	12.05
Coleoptera	1	2.94	1	0.73	656.56	9.48	4.38	0.04	10.53	26.26	56.36	33.45
Formicidae	15	44.12	115	83.94	2455.78	35.47	54.51	0.16	42.11	1.05	2.24	22.17
Isoptera	3	8.82	3	2.19	149.82	2.16	4.39	0.04	10.53	2.55	5.48	8.00
Larvae												
Coleoptera	6	17.65	9	6.57	2516.41	36.35	20.19	0.06	15.79	6.11	13.12	14.45
Total			137									

Foram compilados dados sobre 137 itens alimentares identificados em 6 categorias diferentes, gerando uma média de 2,40 itens/estômago. A dieta é composta por invertebrados (Insetos e aracnídeos) (**figura 5**). O item mais crítico foi Formicidae, com um índice de importância relativa de **54.51** nos estômagos agrupados e **22.17** nos estômagos individuais e um percentual numérico de 83,94%, Araneae é o grupo menos relevante com frequência de 2,94%, percentual numérico de 0,73% e importância relativa de **1.74** nos estômagos agrupados e **9.87** em estômagos individuais. Nos estômagos individuais, Formicidae ainda tem bastante relevância no percentual numérico com 42,11%, porém possui o menor índice volumétrico 2,24%, onde o grupo dos Coleoptera se destacam com 56,36% obtendo um índice de importância relativa de **33.45**.

A sobreposição de nicho foi calculada entre fêmeas, machos e juvenis, tanto numérica quanto volumétrica. A sobreposição de nicho numérica, entre adultos e juvenis tem valor de 0,99, demonstrando ser generalizada, enquanto a volumétrica demonstra menor valor 0,72, no entanto ainda é considerada generalizada. Entre machos e fêmeas, o índice de sobreposição de nicho numérico apresentou valor 0,98, considerada generalizada, e em relação ao índice volumétrico demonstrou valor de 0,73, ainda generalizada.

A diversidade do nicho trófico foi calculada usando o índice padronizado de Levin. O índice atual varia de 0 a 1, com valores próximos '1'

indicando dieta generalizada e valores próximos '0' dieta especializada, foram calculados os índices numérico e volumétrico. A amplitude de nicho numérica demonstrou valor de 0,71, que representa uma dieta generalizada neste quesito. Foi obtido o índice 0,29 para o valor volumétrico, demonstrando que são indivíduos do tipo especialista neste quesito.

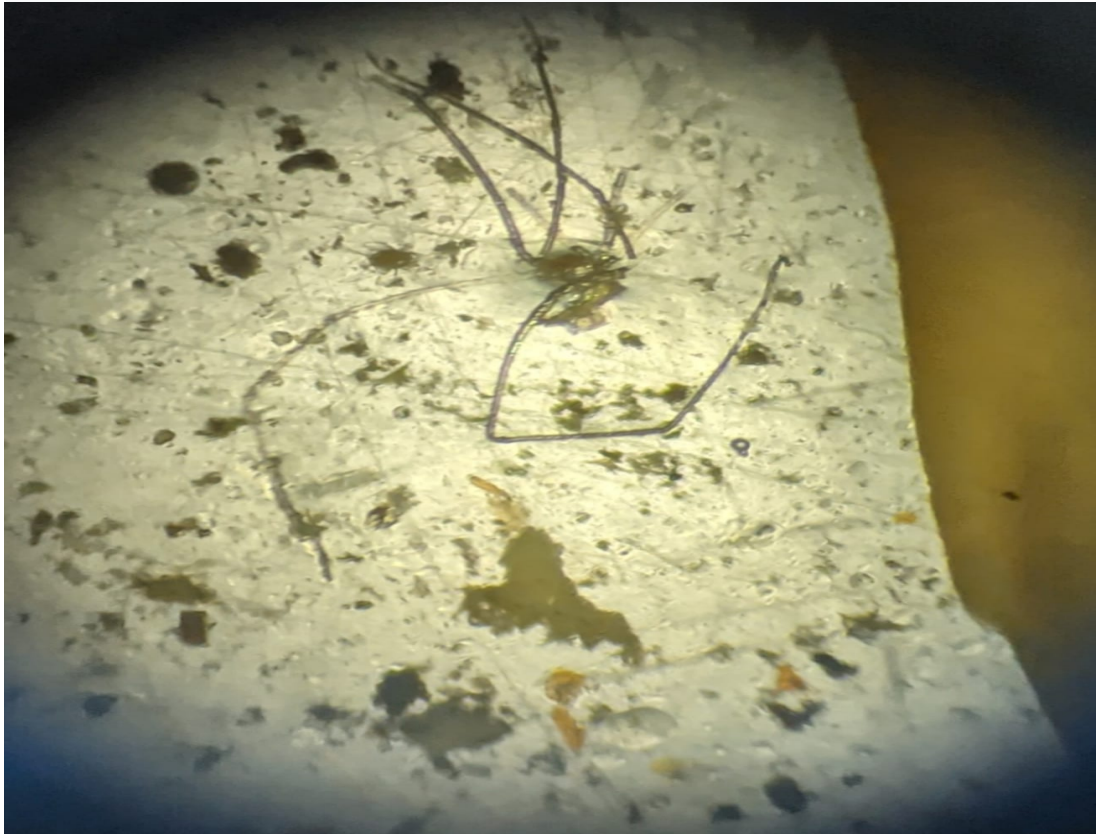


Figura 5 Aracnídeo do gênero Pholcidae ingerido por *Amphisbaena vermicularis*. Foto: Pedro Vinicius, 2021.

Tabela 2: variação entre machos e fêmeas quanto ao número e volume de presas ingeridas, aferidas com o modelo linear generalizado.

	Estimate ± SE	Std error	Z valor	pr(> z)
intercept	0,25	0,54	0,47	0,64
número	0,07	0,07	1	0,32
volume	0	0	-1,38	0,17

Os dados do modelo linear generalizado demonstram variação insignificante na dieta de machos e fêmeas. Corroborando com a ideia de que ambos são generalistas, tendo como único critério as dimensões das presas em relação ao seu aparato bucal.

5.2 DIMORFISMO SEXUAL

Os dados mostram que não existe dimorfismo sexual em *Amphisbaena vermicularis*, onde as variáveis morfométricas dos machos e fêmeas não demonstram diferenças significativas.

Tabela 3: Medidas morfométricas médias para *Amphisbaena vermicularis* machos e fêmeas. Os valores representam a média \pm desvio padrão e a faixa de variáveis isométricas de tamanho e forma corporal (sem tamanho) de cada forma corporal medida (cm).

variáveis	Fêmeas (n=14)	Machos (n=16)
comprimento rostro cloacal	23,97 \pm 2,86 (18,5 - 27,9)	23,04 \pm 1,65 (19,5 - 25,2)
comprimento da cabeça	0,73 \pm 0,10 (0,6 - 09)	0,81 \pm 0,34 (0,52 - 2)
altura da cabeça	0,41 \pm 0,07 (0,3 - 06)	0,42 \pm 0,07 (0,3 - 0,6)
comprimento da cauda	3,05 \pm 0,75 (1,3 - 4)	3,08 \pm 0,83 (1 - 3,88)
largura mandibular	0,65 \pm 0,14 (0,5 - 1)	0,61 \pm 0,09 (0,5 - 0,85)
altura corporal	0,48 \pm 0,09 (0,33 - 0,7)	0,49 \pm 0,07 (0,41 - 0,68)
largura corporal	0,48 \pm 0,08 (0,29 - 0,66)	0,5 \pm 0,05 (0,44 - 0,65)
largura da cabeça	0,66 \pm 0,13 (0,49 - 0,98)	0,61 \pm 0,08 (0,51 - 0,82)

Tabela 4: avaliação de possíveis diferenças morfométricas a partir do modelo linear generalizado.

	Estimate ± SE	Std error	Z valor	pr(> z)
intercept	5,36	4,38	1,23	0,22
CRC	0,03	0,04	0,97	0,33
CCAB	-10,53	7,22	-1,46	0,15
LM	-8,12	7,72	-1,05	0,3
CCAB:LM	15,91	11,08	1,44	0,15

6. DISCUSSÃO

Já era sabido que as *Amphisbaena vermicularis* predam formigas (Barros-Filho e Valverde, 1996), não obstante os dados aqui apresentados demonstram que tais indivíduos são generalistas-oportunistas, devido ao fato de que foi possível encontrar, de Larvae (itens alimentares de baixa mobilidade) até Blattaria e Araneae (itens alimentares de alta mobilidade). Não existem distinções alimentares significativas entre machos, fêmeas e juvenis, exceto na amplitude de nicho trófico, que com valor de 0,29, demonstrou ter uma dieta especializada neste quesito, isso significa que os indivíduos selecionam as presas pelo volume. As formigas tem um n= 115 e um baixo volume observado, logo é possível afirmar que a *A. vermicularis*, precisará preda muitas formigas para se manter saciada, enquanto que a predação de um pequeno número de Blattaria e Coleoptera já preenche sua cavidade estomacal.

A predação de insetos sócias é considerada vantajosa para as anfisbenas, devido ao fato de ser um alimento concentrado, abundante e a sua captura demandar baixo gasto calórico. Os insetos sociais utilizam trilhas de feromônios em suas interações (Novaes-e-Silva & Araújo 2008), e as anfisbenas podem os interceptar com relativa facilidade, porque possuem acurado senso químico (Navega-Gonçalves e Benites, 2019). Não obstante as anfisbenas podem evitar os ninhos de formigas, visando não serem atacadas por grandes números de trabalhadoras, também é possível supor que, mais itens alimentares tenham sido predados, pois alguns tipos de larvas e pupas são rapidamente digeridos (Webb *et al.*, 2000).

Quanto a textura das presas, existe um padrão observado, onde a grande maioria são relativamente macias, e possivelmente foram selecionadas

de acordo com a baixa capacidade muscular da mordida dos indivíduos, uma vez que as anfisbenas possuem crânios curtos e adaptados para a escavação (Herrel *et al.*, 2007; Gans, 1969).

As *Amphisbaena vermicularis* são hospedeiros definitivos de alguns tipos de parasitos (Oitaven, 2021), e elas podem ser infectadas de maneira oral, por penetração cutânea ou por interações onde o parasito utilizará a presa ingerida para infectar o hospedeiro final (Anderson, 2000), como no caso do pentastomídeo *Raillietiella gigliolii*, que utiliza cupins e formigas como hospedeiro intermediário para infectar a *A. vermicularis*, que são os seus hospedeiros definitivos (Almeida et al. 2006). Tal fato implica que 118 dos itens alimentares predados por *A. vermicularis* (115 Formicidae e 3 Isoptera), são vetores parasitários conhecidos (Almeida et al. 2006).

Foi registrada uma nova ocorrência de predação, um aracnídeo do gênero Pholcidae. As aranhas da família Pholcidae são cosmopolitas, sendo encontradas em uma grande variedade de habitats, sendo florestas tropicais até desertos (Huber, 2000). Muitas espécies vivem sobre a vegetação, outras são encontradas na serrapilheira (Machado, 2011), logo infere-se que a aranha predada pela *Amphisbaena vermicularis* foi captura fora do ambiente fossorial, possivelmente na serrapilheira ou em tocas de outros animais. Tais informações aliadas aos demais itens alimentares anteriormente citados, demonstram a plasticidade alimentar da *Amphisbaena vermicularis*, que nos sugere que a espécie está bem adaptada ao local onde vive.

Os machos e fêmeas não demonstraram distinções morfométricas significativas, mas os juvenis apresentaram uma considerável variação no comprimento rostro cloacal (CRC), a média de tamanho deles é maior que a dos adultos cerca de 1 cm, porém tem média de peso e calibre menores, uma das hipóteses propostas é de que, os indivíduos crescem em comprimento até atingir um platô, e com o passar do tempo, os movimentos de impacto na cabeça, causados pela escavação (Navega-Gonçalves e Benites, 2019), aumentem sua musculatura, por sua vez seu diâmetro, ocasionando uma diminuição no comprimento.

7. CONCLUSÃO

Machos, fêmeas e juvenis em relação ao conteúdo alimentar e medidas morfométricas, demonstraram insignificante diferença. sobre o número e volume de presas, o modelo linear generalizado indicou que não houve diferenças significativas entre os índices numéricos e volumétricos de machos e fêmeas.

A *A. vermicularis* demonstrou comportamento generalizado em sobreposição de nicho numérico e volumétrico tanto para as comparações entre machos e fêmeas quanto para adultos e juvenis. Também se mostrou generalista na amplitude de nicho numérico, sendo especialista no item amplitude de nicho volumétrico.

Amphisbaena vermicularis é um predador generalista-oportunista, o que implica que a dieta de tais indivíduos é composta de uma boa gama de pequenos artrópodes e larvas de artrópodes.

Se faz necessária uma maior produção científica sobre trofismo no grupo dos anfisbenídeos, e ainda mais necessária a produção de trabalhos envolvendo o estudo de habitats, possivelmente tipos de solo, composição isotópica e até estudos sobre microhabitats e comunidades de *Amphisbaena vermicularis*.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida WO, Ferreira FS, Brito SV, Christoffersen ML. 2006. *Raillietiella gigliolii* (Pentastomida) infecting *Amphisbaena alba* (Squamata, Amphisbaenidae): a first record for Northeast Brazil. *Braz J Biol.* 66:29–41. doi:10.1590/S1519-69842006000600022.

Anderson RC. 2000. *Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission.* Wallingford (UK): Cabi; p. 635.

BARROS-FILHO, J.D. & Valverde, M.C.C. 1996. Nota sobre os *Amphisbaenia* (Reptilia: Squamata) da microrregião de Feira de Santana, estado da Bahia, Brasil. *Sitientibus* 14: 57-68

COLLI, G.R., Mesquita, D.O., Rodrigues, P.V.V. & Kitayama, K. (2003). The ecology of the gecko *Gymnodactylus geckoides amarali* in a Neotropical savanna. *Journal of Herpetology* 37, 694–706.

COSTA H.C., R.S. Bérnils. 2018. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. *Herpetologia Brasileira* 7:11–57.

DUNHAM, A.E. (1983). Realized niche overlap, resource abundance, and interspecific competition In *Lizard Ecology: Studies of a Model Organism*, 261–280. Huey, R.B., Pianka, E.R. & Schoener, T.H. (Eds). Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS. Calendário das Chuvas no Estado do Ceará. 2018. Disponível em: <<http://www.funceme.br/app/calendario/produto/bacias/media/mensal>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

Gans, C. 1960. *Studies on amphisbaenids (Amphisbaenia, Reptilia).* 1. A

taxonomic revision of the Trogonophidae, and a functional interpretation of the amphisbaenid adaptive pattern. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 119:129-204.

GANS, C. (1966) Studies on amphisbaenids (Amphisbaenia: Reptilia) 3. The small species from southern South America commonly identified as *Amphisbaena darwini*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 134, 3, 185– 260.

GANS, C. 1968. Relative success of divergent pathways in amphisbaenian specialization. *The American Naturalist* 102(926):345-362.

Gans, C. 1969- Anfisbaenianos-répteis especializados para uma existência escavadora. *Natureza* 99: 146–151.

GANS, C. (1974). *Biomechanics: An Approach to Vertebrate Biology*. J. B. Lippincott Company, Philadelphia, Pennsylvania. 261 pp.

GARDA, ADRIAN A.; et al. Autoecology of *Dryadosaura nordestina* (Squamata: Gymnophthalmidae) from Atlantic forest fragments in Northeastern Brazil. *Zoologia (Curitiba): an international journal for zoology*, v. 31, p. 418-425, 2014.

GAUTHIER, J.A, Kearney, M., Maisano, J. A., Rieppel, Ol, Behlke, A. D.B. (2012) Assembling the Squamate Tree of Life: Perspectives from the Phenotype and the Fossil Record. *Bulletin of the Peabody Museum of Natural History* 53(1):3-308. 2012

GRAY, J. E. (1844). *Catalogue of the tortoises, crocodiles, and amphisbaenians in the collection of the British Museum*. London, British Museum. 17

GRAY, J. E. (1865). A revision of the genera and species of amphisbaenians with the descriptions of some new species now in the collection of the British Museum *Proceedings of the Zoological Society of London* 1865:442–455.

Herrel, A., Schaerlaeken, V., Meyers, J.J., Metzger, K.A. & Ross, C.F. 2007. A evolução do design craniano e do desempenho em escavamentos: consequências da redução do crânio-osso no comportamento alimentar. *Int. Comp. Biol.* 47: 107–117.

HUBER, B. A. 2000. New world Pholcid spiders (Araneae: Pholcidae): A revision at generic level. *Bulletin of the American Museum of Natural History*,

254: 1-348.

Huey, R. B. y Pianka, E. R. (1981). Ecological consequences of foraging mode. *Ecology*, 62, 991–999. Huey, R. B., Pianka, E. R. y Vitt, L. J.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2014) Lista de Espécies Quase Ameaçadas e Com Dados Insuficientes. Fauna Brasileira. Available from: <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/lista-de-especies-dadosinsuficientes> (accessed 20 June 2018)

Kolodiuk, M. F. , Ribeiro, L. B. y Freire, E. M. X. (2010). Diet and foraging behavior of two species of *Tropidurus* (Squamata, Tropiduridae) in the Caa-tinga of Northeastern Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 5, 35–44.

KREBS C. J. (1999), *Ecological Methodology*. 2nd Edition, Addison Wesley Longman, Inc., Menlo Park, California.

LONGRICH, N.R., Vinther, J., Pyron, R.A., Pisani, D., and J.A. Gauthier. (2015). Biogeography of worm lizards (Amphisbaenia) driven by end-Cretaceous mass extinction. *Proceedings of the Royal Society B, Biological Sciences* 282: 20143034.

LOPEZ, C. R. M. et al. (2005). Qualidade das águas subterrâneas no vale do cariri - área em Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha - estado do Ceará, Brasil. XIV Encontro Nacional de Perfuradores de Poços e II Simpósio de Hidrogeologia do Sudeste, Anais.

MACHADO, E, O. 2011. Estratificação de habitat, diversidade e evolução do gênero *Mesabolivar* González-Sponga, 1998 (Araneae: Pholcidae). Dissertação (Doutorado em Ciências)- Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

MAMOU, R., Marniche ,F., Amroun ,M., Exbrayat, J.-M. & Herrel ,A. (2019). Seasonal variation in diet and prey availability in the wall lizard *Podarcis vaucheri* (Boulenger: 1905) from the Djurdjura Mountains, northern Algeria. — *Afr. J. Herpetol.* 68: 18-32.

MEASEY, G. J.; Tolley, K. A. (2013) A molecular phylogeny for sub-Saharan amphisbaenians, *African Journal of Herpetology*, 62:2, 100-108.

MESQUITA D.O.; et al. The autecology of *Anolis brasiliensis* (Squamata, Dactyloidae) in a Neotropical Savanna. *Herpetological Journal*, v. 25, p. 233-244, 2015.

NAVEGA-GONÇALVES, M.E.C.; SILVA, J. R. M. C. . Sistema respiratório de *Amphisbaena vermicularis* e *Amphisbaena microcephala* (Squamata; Amphisbaenia; Amphisbaenidae). *IHERINGIA SERIE ZOOLOGIA*, v. 103, p. 20-30, 2013.

NAVEGA-GONÇALVES, M.E.C.; BENITES, J. P. A. . *Amphisbaenia*: Adaptações para o Modo de Vida Fossorial. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 20 (2), p. 1-30, 2019.

NOVAES-E-SILVA V. & ARAÚJO, A.F.B. 2008. *Ecologia dos lagartos brasileiros*. Ed. Technical Books, Rio de Janeiro, 256p.

[OITAVEN, L. P. C.](#); de Moura, G.J.B ; Ribeiro., S.R ; LSIBOA, E. B. F. ; Oliveira., J.B . Nematodes of Wagler, 1824 (Squamata, Amphisbaenidae) from Brazilian Atlantic Forest remnants. *JOURNAL OF NATURAL HISTORY*, v. 55, p. 1227-1236, 2021.

PEREZ, RENATA; BORGES-MARTINS, MÁRCIO . Integrative taxonomy of small worm lizards from Southern South America, with description of three new species (*Amphisbaenia*: *Amphisbaenidae*). *ZOOLOGISCHER ANZEIGER JCR*, v. 283, p. 124-141, 2019.

SANTOS, L. C. *Biologia reprodutiva comparada de Amphisbaenidae* (Squamata, Amphisbaenia) do Brasil. [Comparative reproductive biology of *Amphisbaenidae* (Squamata, Amphisbaenia) from Brazil]. 260f. 2013.

PIANKA E. R. 1973. The structure of lizard communities. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 4: 53 - 74.

VITT, L. J.. The ecology of tropical lizards in the caatinga of northeast Brazil. *Occasional Papers Of Oklahoma Museum Of Natural History*, v. 1, p. 1-29, 1995.

Webb, J.K.; Shine, R.; Branch, W.R. & Harlow, P.S. 2000. Life underground: foods and reproductive biology of two amphisbaenian species from southern Africa. *Journal of Herpetology*, 34:510-516.

Zamora-Abrego, J. G., & Ortega-León, A. M. (2016). Ecología trófica de la lagartija *Xenosaurus mendozai* (Squamata: Xenosauridae) en el estado de Querétaro, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87, 140– 149. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.01.011>

ZHANG, J. & Zhang, M.J. 2013. Package 'spaa'. R package version 1.15.

ZUUR A.F., E. N. Ieno, N. J. Walker, A. A. Saveliev, G. M. Smith, Mixed effects models and extensions in ecology with R (Springer, New York, 2009).