



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PEDRO II
CURSO LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

CLARICE MARIA DE ARAÚJO SILVA

**HÁBITOS ALIMENTARES DE *Trachycephalus typhonius* (LINNAEUS, 1758) NA
SERRA DE MARANGUAPE, NORDESTE DO BRASIL**

PEDRO II - PI

2023

CLARICE MARIA DE ARAÚJO SILVA

HÁBITOS ALIMENTARES DE *Trachycephalus typhonius* (LINNAEUS, 1758) NA SERRA
DE MARANGUAPE, NORDESTE DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Pedro II.

Orientador: Prof. Dr. Etielle Barroso de Andrade
Coorientador: Dr. Kássio de Castro Araújo

PEDRO II - PI

2023

HÁBITOS ALIMENTARES DE *Trachycephalus typhonius* (LINNAEUS, 1758) NA SERRA DE MARANGUAPE, NORDESTE DO BRASIL

Clarice Maria de Araújo Silva^{1,2}
Kássio de Castro Araújo²
Etielle Barroso de Andrade^{3,2}

RESUMO

A alimentação constitui um dos aspectos ecológicos mais importantes de uma espécie, uma vez que, este fator é essencial para a compreensão de sua história de vida, uso de habitat e relação com outros indivíduos. Assim, apresentamos aqui informações sobre a dieta de *Trachycephalus typhonius*, uma espécie de anfíbio amplamente distribuído na América do Sul, no entanto, ainda há lacunas de conhecimento sobre a história natural desta espécie. Desse modo, este estudo teve por objetivo descrever os hábitos alimentares de *T. typhonius* em um enclave úmido do nordeste brasileiro, testando a influência do sexo na composição e volume das presas, bem como, a relação entre tamanho do corpo e largura da boca no volume de presas consumidas. Para isso, nós analisamos os estômagos de 24 espécimes de *T. typhonius* coletados na Serra de Maranguape no estado do Ceará, Nordeste do Brasil. Identificamos 56 itens de presas divididos em 11 categorias, sendo Coleoptera, Orthoptera e material vegetal os itens de maior importância para a dieta da espécie. De modo geral, verificamos que não há diferenças significativas na composição da dieta de *T. typhonius* entre os sexos. Além disso, observamos que indivíduos com maior largura de boca selecionam itens de presas mais volumétricos, porém, a massa e o CRC não influenciam nessa escolha. O presente estudo contribui para a compreensão da ecologia trófica e história natural desse anuro, bem como, consiste no primeiro registro da composição alimentar desse hílideo em regiões montanhosas no semiárido brasileiro.

Palavras-chave: Brejos de altitude, dieta, ecologia trófica, semiárido brasileiro.

ABSTRACT

The diet constitutes one of the most important ecological aspects of a species since this factor is essential for understanding its life history, habitat use, and relationship with other individuals. Thus, we present here information on the diet of *Trachycephalus typhonius*, a widely distributed amphibian species in South America, however, there are still gaps in knowledge about the natural history of this species. Thus, this study aimed to describe the feeding habits of *T. typhonius* in a wet enclave of northeast Brazil, testing the influence of sex on the composition and volume of prey, as well as the relationship between body size and mouth width in the volume of prey consumed. We analyzed the stomachs of 24 specimens of *T. typhonius* collected in the Serra de Maranguape in the state of Ceará, Northeast Brazil. We identified 56 prey items divided into 11 categories, with Coleoptera, Orthoptera, and plant material being the most

¹ Graduanda do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - IFPI Campus Pedro II.

² Grupo de Pesquisa em Biodiversidade e Biotecnologia do Centro-Norte Piauiense.

³ Professor do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - IFPI Campus Pedro II. E-mail: etlandrade@hotmail.com

important items for the species' diet. In general, we found no significant differences in the diet composition of *T. typhoni* between the sexes. In addition, we observed that individuals with a wider mouth select more voluminous prey items, but body mass and SCL do not influence this choice. This study contributes to the understanding of the trophic ecology and natural history of this anuran and constitutes the first record of the feeding composition of this hylid in mountainous regions in the Brazilian semi-arid.

Keywords: “Brejos de altitude”, diet, trophic ecology, Brazilian semi-arid.

Data de aprovação: 10/02/2023

1 INTRODUÇÃO

Teias tróficas podem ser caracterizadas como uma interação alimentar entre os indivíduos ou populações dentro de uma comunidade ecológica (COHEN; STEPHENS, 1978; PIMM, 1982; GIACOMINI; PETRERE, 2010), atuando com um processo ecológico no fluxo de energia e ciclagem de matéria nos ecossistemas (CHAPIN *et al.*, 2000; NUNEZ *et al.*, 2021). Além disso, as teias tróficas podem ser melhor compreendidas a partir do conhecimento dos hábitos alimentares dos indivíduos no seu ambiente natural (VIGNOLI; LUISELLI, 2011). Nesse sentido, estudos acerca da dieta dos animais são essenciais para o entendimento da história natural, da interrelação com outros indivíduos e da conservação das espécies (MOSER *et al.*, 2017).

Dentre os vertebrados, os anfíbios constituem um de grupos animais de grande importância nessas teias tróficas, ora agindo como predadores, ora como presas de outros vertebrados e até mesmo de alguns invertebrados (CALDAS; ALMEIDA; SANTOS, 2017; CASTRO; COSTA-CAMPOS, 2017). No geral, os anfíbios anuros são considerados predadores oportunistas e costumam ter uma dieta generalizada, constituída principalmente por invertebrados (SOLÉ; RODDER, 2010; LIMA *et al.*, 2019), mas, alguns anuros como espécies de microhilídeos, também podem ser especialistas em específicos tipos de presas (MEURER *et al.*, 2021). Desse modo, esses animais auxiliam no controle de pragas e equilíbrio dos ecossistemas (HUCKEMBECK *et al.*, 2014; ETEROVICK; SOUZA; SAZIMA, 2020).

Apesar do crescente número de estudos relacionados à ecologia trófica e história natural de anfíbios anuros nos últimos anos (TOLEDO-MOROTI, 2021; MOSER, 2022; SANTOS; SANCHES; CAMPOS, 2022), algumas localidades continuam subamostradas e algumas espécies possuem dados limitados, como por exemplo para *Trachycephalus typhonius* (Linnaeus, 1758). *Trachycephalus typhonius* é uma perereca de grande porte caracterizada por ter coloração dorsal variando do cinza ao verde e com traços negros, pele rugosa e íris de cor bronzeada (ETEROVICK; SOUZA; SAZIMA, 2020; VAZ-SILVA *et al.*, 2020) que tem ampla distribuição na América do Sul (FROST, 2023). Atualmente, existem dados para *T. typhonius* sobre a sua biologia reprodutiva em áreas de Cerrado (RODRIGUES; UETANABARO; LOPES, 2005), vocalização (ZARACHO; AGUIAR; GIARETTA, 2018), distribuição em áreas florestais e urbanizadas (DRAGHI; LUNASCHI; DRAGO, 2015), hábitos de forrageio (DURÉ; KEHR, 2006), parasitos associados no noroeste argentino (DRAGHI; LUNASCHI; DRAGO, 2015) e dieta reportada apenas para a região de Corrientes na Argentina (DURÉ; KEHR, 2006). Embora seja encontrada em diversas partes do Brasil, alguns autores a consideram como um complexo de espécies (DUELLMAN, 2005; RON *et al.*, 2016), reforçando a necessidade de estudos ecológicos em diferentes áreas de sua distribuição.

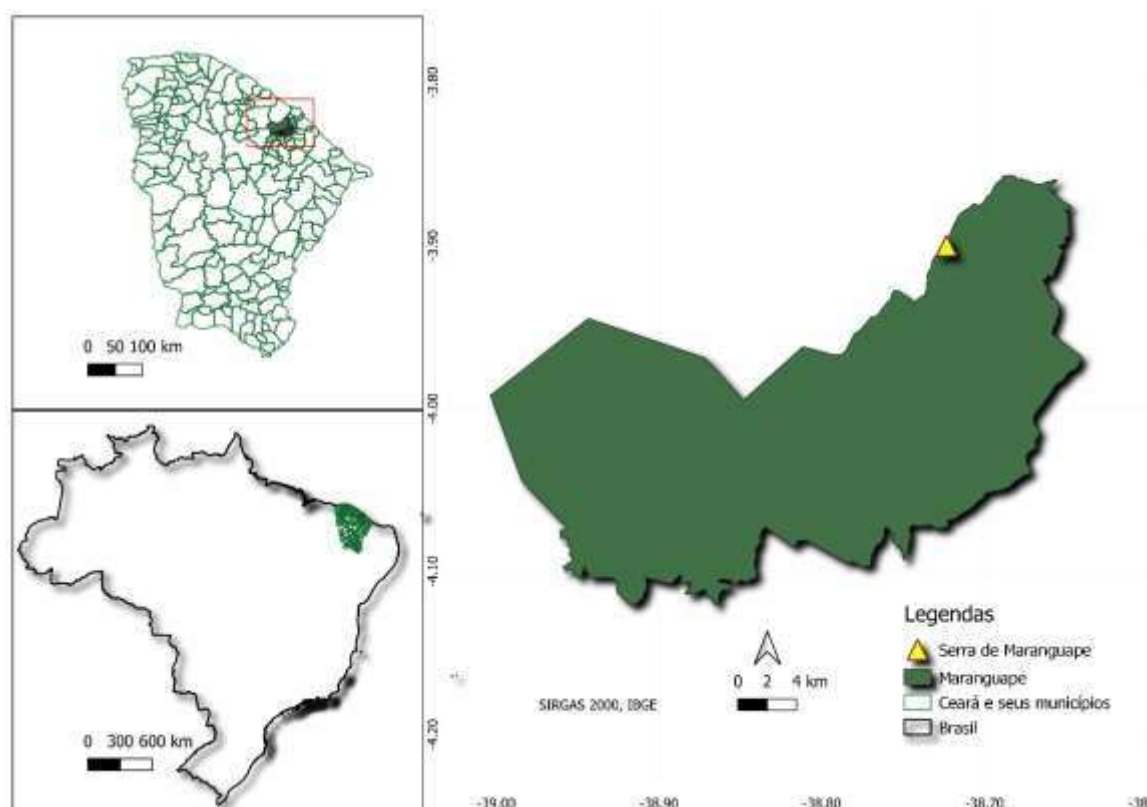
No estado do Ceará *T. typhonius* ocorre nas mais diferentes fitofisionomias que incluem áreas de Caatinga stricto sensu, bem como em áreas montanhosas como os Brejos de altitude (ROBERTO; LOEBMANN, 2016; ARAÚJO, 2021). Essas regiões serranas se caracterizam por possuírem umidade mais elevada e temperaturas mais baixas, bem como, uma fisionomia distinta do ambiente circundante (MORO *et al.*, 2015). No entanto, estudos sobre ecologia trófica de anuros nessas montanhas são escassos (e.g. SILVA, 2011; BRITO; AGUIAR; CASCON, 2012). Assim, o presente estudo objetivou (i) descrever os hábitos alimentares desta espécie na Serra de Maranguape, Nordeste do Brasil, (ii) testar a influência do sexo na composição e volume de presas consumidas e a (iii) relação entre tamanho corpóreo e da largura da boca no volume de presa consumidas pelos indivíduos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado na Serra de Maranguape (03°53'05" S, 38°41'06" W), localizada no estado do Ceará, Nordeste do Brasil (Figura 1), a cerca de 28 quilômetros da capital Fortaleza, entre os municípios de Maranguape, Maracanaú e Caucaia, alcançando mais de 900m de altitude (BRAGA *et al.*, 2016; BARBOSA *et al.*, 2017). A região é considerada um enclave úmido (maciço residual) dentro do semiárido nordestino (Depressão Sertaneja) conhecido como Brejo de Altitude (MOREIRA; GATTO, 1981; SOUZA, 1988; MORO *et al.*, 2015). O microclima é tropical úmido (FONTELES; VERÍSSIMO; COLARES, 2001) e a vegetação é composta por dois tipos básicos de floresta, a Floresta Subperenifólia Tropical Plúvio-Nebular, conhecida como mata úmida e a Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial, denominada mata seca (FERNANDES, 1998).

Figura 1. Mapa da Serra de Maranguape, estado do Ceará, nordeste do Brasil



Fonte: Elaborada pelos autores

Quanto às condições hidrológicas, o entorno da serra é composto por açudes mantidos pelos riachos serranos (ABREU, 2016), sendo o riacho Tangureira e o Rio Maranguapinho as principais fontes que drenam a região (FONTELES; VERÍSSIMO; COLARES, 2001). Referente aos solos que recobrem o local, há predominância de Argissolos Vermelhos-Amarelos Eutróficos, com ocorrência também dos Neossolos Litólicos Eutróficos e Neossolos Flúvicos (SOUZA; OLIVEIRA, 2006). O clima da Serra de Maranguape é influenciado pela altitude e proximidade com o mar ocasionando chuvas orográficas (BARBOSA *et al.*, 2017), concentradas principalmente nos quatro primeiros meses do ano (BRAGA *et al.*, 2016).

2.2 AMOSTRAGEM

Os espécimes de *T. typhonius* foram coletados manualmente (Licença de coleta ICMBio 72384) em ambientes favoráveis à reprodução dos anfíbios como nascentes, córregos e lagoas, durante 15 dias, entre abril a maio de 2019 no período chuvoso, usando como metodologia buscas auditivas e visuais (HEYER *et al.*, 1994). As coletas se iniciaram no entardecer por volta das 17:30 e finalizaram por volta de 00:00 h. Todos os indivíduos coletados foram eutanasiados com injeção de lidocaína (2%), fixados em seguida em formol 10% e conservados em álcool 70%. Os espécimes voucher foram depositados no Núcleo Regional de Ofiologia da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.

2.3 ANÁLISES DOS DADOS

Após a captura os espécimes foram levados ao laboratório para análise do conteúdo estomacal, no qual foi removido e examinado com o auxílio de um estereomicroscópio. As presas foram identificadas ao menor nível taxonômico possível (usualmente ordem) utilizando a literatura especializada (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011; RAFAEL *et al.*, 2012). Para medir o comprimento rosto-cloacal (CRC) e largura da boca (LB) dos anuros, bem como o comprimento e a largura das presas, foi utilizado um paquímetro digital (precisão de 0,01 mm). Para aferir o peso dos espécimes foi utilizado uma balança de precisão (0,05 g).

O volume das presas foi determinado usando a fórmula elipsóide: $V = 4/3\pi(L/2)(W/2)^2$, onde V representa o volume, L o comprimento e W a largura (GRIFFITHS; MYLOTTE, 1987). Posteriormente, foi calculado o Índice de Importância Relativa (IRI) para verificar a contribuição de cada item alimentar para a dieta da espécie (PINKAS *et al.*, 1971) usando a seguinte fórmula: $IRI = (F\% + N\% + V\%) / 3$, em que F%, N% e V% são as proporções de frequência, número e volume, respectivamente (POWELL *et al.*, 1990). A largura do nicho trófico (Bvol) foi obtida através do inverso do Índice de Diversidade de Simpson (SIMPSON, 1949). Para investigar se o número de indivíduos amostrados foi satisfatório para representar o número de presas consumidas por *T. typhonius*, foi construída uma curva de acumulação baseadas em amostras, com 1000 randomizações, além disso, para estimar a riqueza de presas disponíveis no ambiente, foi utilizado o estimador não-paramétrico Jackknife 1 a partir de uma matriz de incidência (GOTELLI; COLWELL 2001).

Para investigar diferenças sexuais em relação à abundância e riqueza das categorias de presas consumidas por machos e fêmeas de *T. typhonius* foi utilizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (H). Para investigar diferenças na composição da dieta entre machos e fêmeas, foi realizada uma Análise de Variância Multivariada Permutacional (PERMANOVA), seguida por uma dispersão permutacional (PERMDISP). Foram utilizados ainda modelos mistos lineares (LMM), tendo o sexo do espécime como variável aleatória, para investigar a influência da largura da boca, tamanho e massa dos indivíduos no tamanho da presa consumida. As análises estatísticas foram efetuadas usando os pacotes BiodiversityR, nlme (PINHEIRO; BATES, 2000; KINDT; COE, 2005) e Vegan (OKSANEN *et al.* 2016) no programa R (R CORE TEAM 2020).

3 RESULTADOS

Nós encontramos 24 indivíduos de *T. typhonius* (16 machos e 8 fêmeas) na qual todos estômagos continham algum item de presa. Foram registradas 11 categorias de presas em duas

classes de artrópodes (Arachnida e Insecta). As categorias de presas mais abundantes em número foram Coleoptera e material vegetal representando 30,4% e 14,3% do total de presas consumidas, respectivamente. Estes mesmos itens foram os mais significativos em termos de frequência na composição da dieta. Numericamente, as ordens Blattodea e Trichoptera foram menos ingeridas, ambas correspondendo a 1,8% na dieta desse hilídeo. Quanto ao volume de presas consumidas, a ordem Orthoptera (32%) e larvas (17,4%) foram mais expressivas. No geral, Coleoptera ($IRI = 23,2$), Orthoptera ($IRI = 17,1$) e material vegetal ($IRI = 16,4$) foram os itens mais importantes para a dieta da espécie (Tabela 1). A largura de nicho trófico (Bvol) foi de 5,38.

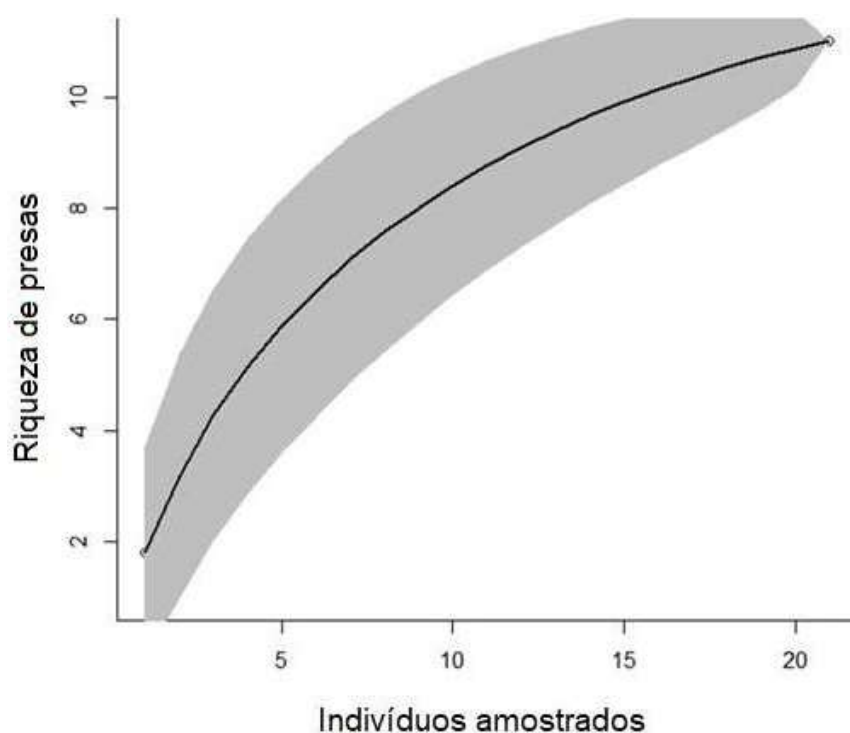
Apesar das curvas de acumulação não atingirem assíntota (Figura 2), o estimador de riqueza acrescentou aproximadamente apenas mais três possíveis categorias de presas (Jackknife 1 = 13.8 ± 1.64) a dieta de *T. typhonius*.

Tabela 1. Composição da dieta de *Trachycephalus typhonius* na Serra de Maranguape, estado do Ceará, Nordeste do Brasil. Foram expostos os valores absolutos e a proporção (%) de número (N), frequência (F), volume (V) e índice de importância relativa (IIR).

ORDENS	N	N%	V	V%	F	F%	IIR
Acaridae	2	3,57	0,08	0,00	1	2,63	2,07
Blattodea	1	1,79	72,75	1,04	1	2,63	1,82
Coleoptera	17	30,36	907,78	12,98	10	26,32	23,22
Dermaptera	4	7,14	172,54	2,47	2	5,26	4,96
Hymenoptera (Formicidae)	5	8,93	761,48	10,89	4	10,53	10,11
Hemiptera	2	3,57	423,80	6,06	2	5,26	4,96
Isoptera	7	12,50	204,08	2,92	2	5,26	6,89
Larva	4	7,14	1213,85	17,36	3	7,89	10,80
Material vegetal	8	14,29	976,76	13,97	8	21,05	16,43
Orthoptera	5	8,93	2235,57	31,96	4	10,53	17,14
Trichoptera	1	1,79	25,44	0,36	1	2,63	1,59
TOTAL	56	100,0	6994,1	100,0	38	100,0	100,0

Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 2. Curva de acumulação de presas consumidas por *Trachycephalus typhonius* no presente estudo.



Fonte: Elaborada pelos autores

Os machos se alimentaram de 11 categorias de presas, sendo Coleoptera ($IRI = 23,0$), Formicidae ($IRI = 18,4$) e larvas ($IRI = 12,6$) os itens mais importantes para a dieta dos mesmos, enquanto que as fêmeas se alimentaram de cinco categorias de presas e tiveram uma preferência alimentar por Orthoptera ($IRI = 28,6$), Coleoptera ($IRI = 24,4$) e material vegetal ($IRI = 23,7$). Desse modo, os machos apresentaram maior largura de nicho trófico ($Bvol = 5,79$) do que as fêmeas ($Bvol = 1,85$) de *T. typhonius* na Serra de Maranguape (Tabela 2).

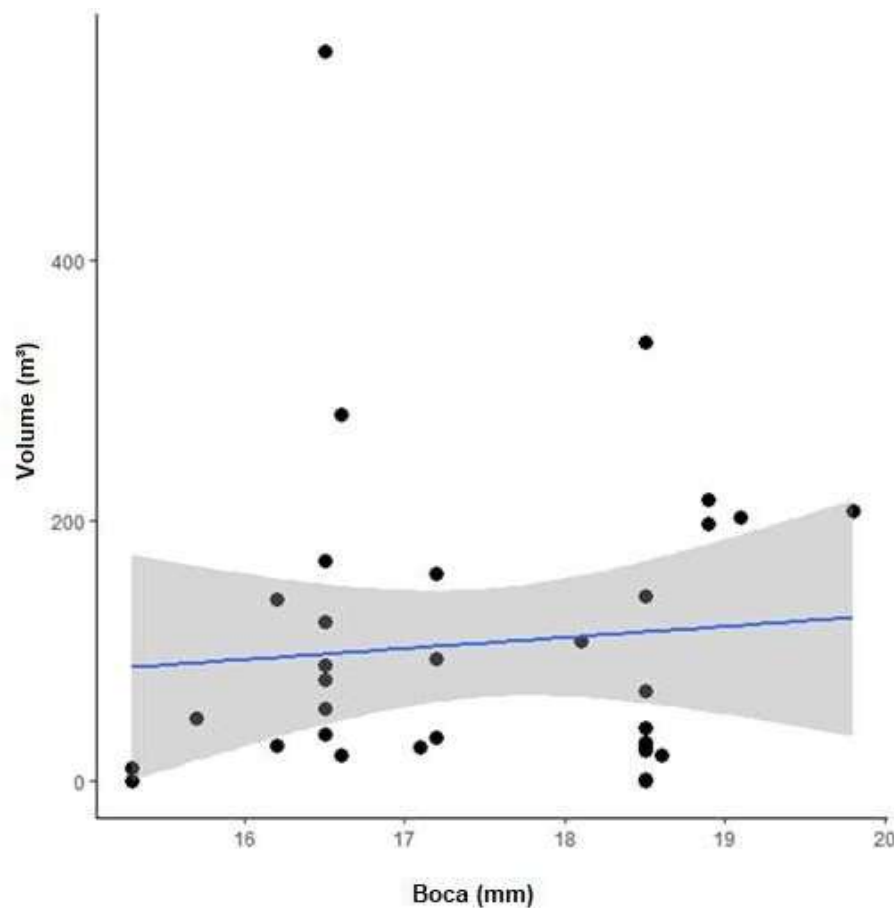
Tabela 2. Composição da dieta de machos e fêmeas de *Trachycephalus typhonius* na Serra de Maranguape no estado do Ceará, Nordeste do Brasil. Foram expostos os valores absolutos e a proporção (%) de número (N), frequência (F), volume (V) e índice de importância relativa (IIR).

ITENS	Machos							Fêmeas						
	N	N%	V	V%	F	F%	IIR	N	N%	V	V%	F	F%	IIR
Acaridae	2	5,6	0,1	0,0	1	4,0	3,2	-	-	-	-	-	-	-
Blattodea	1	2,8	72,8	2,4	1	4,0	3,1	-	-	-	-	-	-	-
Coleoptera	11	30,6	433,7	14,3	6	24,0	23,0	6	30,0	474,1	12,3	4	30,8	24,4
Dermaptera	4	11,1	60,6	2,0	2	8,0	7,0	-	-	-	-	-	-	-
Hymenoptera (Formicidae)	5	13,9	761,5	25,2	4	16,0	18,4	-	-	-	-	-	-	-
Hemiptera	2	5,6	423,8	14,0	2	8,0	9,2	-	-	-	-	-	-	-
Isoptera	1	2,8	0,5	0,0	1	4,0	2,3	6	30,0	203,6	5,3	1	7,7	14,3
Orthoptera	2	5,6	394,8	13,1	1	4,0	7,5	3	15,0	1840,7	47,7	3	23,1	28,6
Trichoptera	1	2,8	25,4	0,8	1	4,0	2,5	-	-	-	-	-	-	-
OUTROS ITENS														
Larva	3	8,3	653,0	21,6	2	8,0	12,6	1	5,0	560,8	14,5	1	7,7	9,1
Material vegetal	4	11,1	198,2	6,6	4	16,0	11,2	4	20,0	778,6	20,2	4	30,8	23,7
Total	36	100,0	3024,4	100,0	25	100,0	100,0	20	100,0	3857,8	100,0	13	100,0	100,0

Fonte: Elaborada pelos autores

Apesar do total de itens de presas consumidas por machos ser maior do que por fêmeas, essas diferenças não foram estatisticamente significativas, considerando tanto a abundância ($H = 0.0103$, $p = 0.919$), quanto a riqueza ($H = 0.3212$, $p = 0.5708$) de categorias de presas consumidas. Ademais, a composição desses itens não variou significativamente entre os sexos ($F = 3.1654$, $p = 0.09122$). Nós também observamos que indivíduos com maior largura de boca tendem a selecionar itens de presas mais volumétricos ($t = 2.610$, $p = 0.014$, Figura 3), enquanto que a massa ($t = -0.311$, $p = 0.457$) e o CRC ($t = -1.665$, $p = 0.106$) não tiveram influência nessa seleção. Ademais, o sexo do espécime (variável randômica) não teve influência nos efeitos fixos ($\text{Intercept} = 0.0119$).

Figura 3. Relação entre a largura de boca dos indivíduos de *Trachycephalus typhonius* e tamanho (volume) de presas consumidas.



Fonte: Elaborada pelos autores

4 DISCUSSÃO

Alguns estudos anteriores com espécimes de *Trachycephalus*, incluindo *T. typhonius*, apontaram uma dieta generalista entre as espécies do gênero, sendo consumido uma ampla variedade de presas (DURÉ; KEHR, 2006; CISNEROS-HEREDIA, 2007; TEIXEIRA *et al.*,

2016). Nossos resultados corroboram com essa informação, uma vez que, *T. typhoni* apresentou uma vasta largura de nicho trófico. Além de pequenos invertebrados, eventos de predação de pequenos vertebrados já foi descrito para essa espécie, incluindo outras espécies de anuros como *Scinax x-signatus* (MACHADO; ARAÚJO; BATISTA-OLIVEIRA, 2021). Esse dado reforça também o caráter oportunista da espécie com a estratégia de forrageamento “senta e espera”, tendo em vista a diversidade de presas encontradas, com a maior parte constituída de indivíduos móveis (TOFT, 1981; DURÉ; KEHR, 2006), ou seja, esses indivíduos se alimentam de acordo com a disponibilidade de presas no ambiente.

Em uma área do noroeste argentino *T. typhoni* mostrou uma predominância numérica de formigas (Hymenoptera) e quanto ao volume de presas, a ordem Coleoptera foi a mais significativa (DURÉ; KEHR, 2006). Enquanto que em nossos resultados Coleoptera foi abundante em número e Orthoptera se sobressaiu em volume. Em vista disso, a variação de presas em uma mesma espécie pode estar relacionada à alguns fatores, como por exemplo, a sazonalidade, gerando alteração na disponibilidade de presas durante as estações do ano e, consequentemente, na largura do nicho trófico que pode ser ampliado ou reduzido de acordo com o estado sazonal (SANTOS *et al.*, 2003; ROSA *et al.*, 2011; MARQUES-PINTO *et al.*, 2019; TUPY *et al.*, 2021). Além disso, as características do habitat também podem interferir nessa disponibilidade, e consequentemente, nos tipos de presas que serão consumidas (VAN SLUYS, M.; ROCHA, 1998; DE-CARVALHO *et al.*, 2008; CERON *et al.*, 2022).

Material vegetal foi uma categoria de grande relevância em nosso estudo, apesar de usualmente a ingestão de itens vegetais em anuros ser atribuída a captura acidental durante a ingestão de invertebrados (DIETL *et al.*, 2009; SOLÉ *et al.*, 2009; SABAGH *et al.*, 2012). No entanto, já foram registrados dados de herbivoria para anuros (DAS, 1996; FREITA *et al.*, 2008), incluindo hílideos como as espécies *Boana albomarginata* e *Boana pombali* considerando a ingestão de material vegetal como fonte de hidratação na estação seca (TUPY *et al.*, 2021). Porém, nosso estudo ocorreu no período chuvoso, desse modo, nossos dados sugerem um hábito proposital para *T. typhoni*, indicando que o consumo desse item alimentar pode estar relacionado a outras condições como o auxílio na digestão do exoesqueleto de invertebrados, bem como, na eliminação de endoparasitos intestinais (ANDERSON; HAUKOS; ANDERSON, 1999; SANTOS *et al.*, 2004).

Mesmo observando algumas diferenças na alimentação entre machos e fêmeas para *T. typhoni* como a preferência de presas e largura de nicho trófico, verificamos que não houve uma variação significativa da dieta, como já observados em indivíduos da família Hylidae, a exemplo da espécie *Phyllodytes luteolus*, tal fato, podendo estar associado a escolha de um micro-habitat para a pesquisa (FERREIRA; SCHINEIDER; TEIXEIRA, 2012). O dimorfismo sexual é uma característica que influencia a seleção de presas (HODGKISON; HERO, 2003), no entanto, com base em nossos dados em relação ao CRC, a espécie estudada não apresenta tal característica. Desse modo, sugerimos que isso tenha favorecido a semelhança na alimentação entre machos e fêmeas. Outro fator é quanto ao equilíbrio do gasto de energia nos esforços reprodutivos, os machos com a atividade de chamada e as fêmeas com a produção de ovos (ROSA *et al.*, 2011), não havendo necessidade de se alimentarem de recursos muito distintos. Embora a largura de nicho tenha sido maior para os machos do que para as fêmeas, podendo evidenciar para estas uma certa preferência alimentar, isso pode ter sido influenciado pela baixa quantidade de fêmeas, dado que, em muitas espécies de anfíbios a captura de fêmeas é mais difícil de ocorrer (LÓPEZ *et al.*, 2009).

Os traços morfológicos dos anuros que ingerem suas presas inteiras configura-se um fator limitante para a alimentação, sendo a capacidade de abertura da boca um desses fatores (TOFT, 1980; ALMEIDA-GOMES *et al.*, 2007; WELLS, 2010; COCO *et al.*, 2014). Verificamos para a espécie *T. typhoni* que a largura da boca proporciona a captura de presas mais volumétricas. Tal fato, pode ter relação com alterações ontogenéticas e partilha de

recursos, evitando desse modo, a competição intraespecífica (VAN SLUYS *et al.*, 2001; MANYERO *et al.*, 2004; GUIMARÃES *et al.*, 2011), bem como, sugere um padrão seletivo da espécie, podendo estar associado ao aumento do ganho energia (WERNER; HALL, 1974; GILL, 2003).

4 CONCLUSÃO

Trachycephalus typhonius é uma espécie generalista e oportunista (DURÉ; KEHR, 2006; MACHADO; ARAÚJO; BATISTA-OLIVEIRA, 2021), sendo Coleoptera e Orthoptera as categorias mais relevantes para a espécie e gênero (CISNEROS-HEREDIA, 2007; DURÉ; KEHR, 2006; TEIXEIRA *et al.*, 2016). Além disso, a largura da boca foi um fator importante na captura de presas mais volumétricas sugerindo, assim, um comportamento seletivo de *T. typhonius*. Embora seja amplamente distribuída, os escassos estudos quanto aos hábitos alimentares dessa e outras espécies do gênero, dificulta uma análise comparativa mais detalhada da dieta em diferentes fitofisionomias, inclusive nos Brejos de Altitude. Desse modo, o presente trabalho constitui o primeiro estudo a investigar a dieta de *T. typhonius* em uma região do semiárido nordestino, assim, auxiliando no conhecimento sobre sua história de vida e ecologia trófica, contribuindo também na conservação desses hilídeos.

REFERÊNCIAS

- ABREU, F. W. R. Caracterização geoambiental do maciço úmido de Maranguape-Ceará: um estudo preliminar. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 2, p. 681-690, 2016.
- ALMEIDA-GOMES, M.; HATANO, F. H.; VAN SLUYS, M.; ROCHA, C. F. Diet and microhabitat use by two *Hylodinae* species (Anura, Cycloramphidae) living in sympatry and syntopy in a Brazilian Atlantic Rainforest area. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 97, p. 27-30, 2007.
- ANDERSON, A. M.; HAUKOS, D. A.; ANDERSON, J. T. Diet composition of three anurans from the Playa Wetlands of Northwest Texas. **Copeia**, v. 1999, n. 2, p. 515-520, 1999.
- ARAÚJO, K. C. Padrões de diversidade e distribuição de anuros nos brejos de altitude do Ceará, Brasil. 2021.133 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.
- BARBOSA, G. M.; HOLANDA BASTOS, F.; TAVARES, A. S.; SILVA BELARMINO, Y. Fatores desencadeadores de movimentos de massa no Maciço de Maranguape, Ceará, Brasil. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**, v. 1, p. 4185-4190, 2017.
- BRAGA, D. P.; SOUZA, M.J.N.; SOUZA, G. M.; GOMES, A. C.A.; SILVA, G. M. Análise temporo-espacial do estado de conservação da Serra de Maranguape-CE. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 2, p. 1231-1240, 2016.
- BRITO, L.; AGUIAR, F.; CASCON, P. Diet composition and activity patterns of *Odontophrynus carvalhoi* Savage and Cei, 1965 (Anura, Cycloramphidae) from a humid tropical rainforest in northeastern Brazil. **South American Journal of Herpetology**, v. 7, n. 1, p. 55-61, 2012.

CALDAS, F. L. S.; DE ALMEIDA, B. J. M.; DOS SANTOS, R. A. Predation of *Dermatonotus muelleri* (Anura, Microhylidae) by *Guira guira* (Cuculiformes, Cuculidae) in the coastline of the Sergipe state, northeastern Brazil. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, v. 1, n. 2, p. 95-98, 2017.

CAMARDELLI, M.; NAPOLI, M. F. Amphibian conservation in the Caatinga biome and semiarid region of Brazil. **Herpetologica**, v. 68, n. 1, p. 31-47, 2012.

CASTRO, I. J.; CAMPOS, C. E. C. Novo registro de predação de anuros por *Trachops cirrhosus* (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) em uma floresta de barzea no estuário do Rio Amazonas, Amazônia Oriental. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 7, n. 1, p. 108-109, 2017.

CERON, K.; PROVETE, D. B.; PIRES, M. M.; ARAUJO, A. C.; BLÜTHGEN, N.; SANTANA, D.J. Differences in Prey Availability across Space and Time Lead to Interaction Rewiring and Reshape a Predator–Prey Metaweb. **Ecology**, p. e3716, 2022.

CHAPIN III, F. S.; ZAVALA, E. S.; EVINER, V. T.; NAYLOR, R. L.; VITOUSEK, P. M.; REYNOLDS, H. L.; HOOPER, D. U.; LAVOREL, S.; SALA, O. E.; HOBBIE, S. E.; MACK, M. C.; DÍAZ, S. Consequences of changing biodiversity. **Nature**, v. 405, n. 6783, p. 234-242, 2000.

CISNEROS-HEREDIA, D. F. Notes on the natural history of the casque-headed treefrog *Trachycephalus jordani* (Stejneger and Test, 1891). **Herpetozoa**, v. 20, n. 1-2, p. 92-94, 2007.

COCO, L.; BORGES-JUNIOR, V. N.; FUSINATTO, L. A.; KIEFER, M.C.; OLIVEIRA, J.C.; ARAUJO, P.G.; COSTA, B. M.; VAN-SLUYS, M.; ROCHA, C. F. Feeding habits of the leaf litter frog *Haddadus binotatus* (Anura, Craugastoridae) from two Atlantic Forest areas in southeastern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 86, p. 239-249, 2014.

COHEN, J. E.; STEPHENS, D.W. **Food webs and niche space**. Princeton University Press, 1978.

DE-CARVALHO, C.B.; FREITAS, E.B.; FARIA, R.G.; BATISTA, R.C.; BATISTA, C.C.; COELHO, W.A.; BOCCHIGLIERI, A. História natural de *Leptodactylus mystacinus* e *Leptodactylus fuscus* (Anura: Leptodactylidae) no Cerrado do Brasil Central. **Biota Neotrópica**, v. 8, n. 3, p. 105-115, 2008.

DIETL, J.; ENGELS, W.; SOLÉ, M. Diet and feeding behaviour of the leaf-litter frog *Ischnocnema henselii* (Anura: Brachycephalidae) in Araucaria rain forests on the Serra Geral of Rio Grande do Sul, Brazil. **Journal of Natural History**, v. 43, n. 23-24, p. 1473-1483, 2009.

DRAGHI, R.; LUNASCHI, L. I.; DRAGO, F. B. First report of helminth parasitizing *Trachycephalus typhonius* (Anura: Hylidae) from northeastern Argentina. **Revista mexicana de biodiversidad**, v. 86, n. 1, p. 255-261, 2015.

DUELLMAN W. E. Cusco Amazónico, the lives of amphibian and reptiles in an Amazonian rainforest. **Cornell University Press**, Ithaca, 433 pp, 2005

DURÉ, M. I.; KEHR, A. I. *Phrynohyas venulosa* (Veined Treefrog) diet. **Herpetological Review**, v. 37, n. 3, p. 338-339, 2006.

ETEROVICK, P. C.; DE SOUZA, A. M.; SAZIMA, I. Anuran amphibians from the Serra do Cipó, **Gráfiön Estúdio Editorial**, Brasil, 2020.

EVANS, M.; LAMPO, M. Diet of *Bufo marinus* in Venezuela. **Journal of Herpetology**, v. 30, n. 1, p. 73-76, 1996.

FERNANDES, A. Fitogeografia brasileira. **Fortaleza: Multigraf**, v. 340, 1998.

FERREIRA, R. B.; SCHINEIDER, J. A. P.; TEIXEIRA, R. L. Diet, fecundity, and use of bromeliads by *Phyllodytes luteolus* (Anura: Hylidae) in southeastern Brazil. **Journal of Herpetology**, v. 46, n. 1, p. 19-24, 2012.

FONTELES, H. R. N.; VERÍSSIMO, C. U. V.; COLARES, J. Q. S. C. Mapeamento geotécnico da vertente sudeste da serra de Maranguape (Ceará) com ênfase em movimentos de solos e rochas. **Geologia**, v. 14, n. 1. p. 22-32, 2001.

FREITAS, E. B.; DE-CARVALHO, C.B.; FARIA, R.G.; BATISTA, R.C.; BATISTA, C.C.; COELHO, W.A.; BOCCHIGLIERI, A. Nicho ecológico e aspectos da história natural de *Phyllomedusa azurea* (Anura: Hylidae, Phyllomedusinae) no Cerrado do Brasil Central. **Biota Neotropica**, v. 8, p. 101-110, 2008.

FROST, D. R. **Amphibian Species of the World**: an Online Reference. Version 6.1 (*Date of access*). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA, 2023. doi.org/10.5531/db.vz.0001

GARVEY, J. E.; WHILES, M. **Trophic ecology**. CRC Press, 2016.

GIACOMINI, H. C.; PETRERE, M. A estrutura de teias tróficas. **Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia**, v. 38, n. 1, p. 1-33, 2010.

GILL, A. B. The dynamics of prey choice in fish: the importance of prey size and satiation. **Journal of fish biology**, v. 63, p. 105-116, 2003.

GOTELLI, N.J.; COLWELL, R.K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters** v. 4, p. 379-391, 2001.

GRIFFITHS R. A., MYLOTTE V. J. Microhabitat selection and feeding relations of smooth and warty newts, *Triturus vulgaris* and *T. cristatus*, at an upland pond in mid-Wales. **Ecography**, v. 10, n. 1, p. 1-7, 1987.

GUIMARÃES, T. C. S.; FIGUEIREDO, G. B.; MESQUITA, D. O.; VASCONCELLOS, M. M. Ecology of *Hypsiboas albopunctatus* (Anura: Hylidae) in a Neotropical savanna. **Journal of Herpetology**, v. 45, n. 2, p. 244-250, 2011.

HEYER W. R.; DONNELLY M. A. R.; MCDIARMID W.; HAYEK L. A. C.; FOSTER M. S. Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Amphibians. **Smithsonian Institution Press**, Washington, USA, 1994.

HODGKISON, S.; HERO, J. M. Seasonal, sexual and ontogenetic variations in the diet of the 'declining' frogs *Litoria nannotis*, *Litoria rheocola* and *Nyctimystes dayi*. **Wildlife Research**, v. 30, n. 4, p. 345-354, 2003.

HUCKEMBECK, S.; LOEBMANN, D.; ALBERTONI, E. F.; HEFLER, S. M.; OLIVEIRA, M. C.; GARCIA, A. M. Feeding ecology and basal food sources that sustain the Paradoxal frog

Pseudis minuta: a multiple approach combining stomach content, prey availability, and stable isotopes. **Hydrobiologia**, v. 740, n. 1, p. 253-264, 2014.

KINDT, R.; COE, R. Tree diversity analysis. A manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies. **World Agroforestry Centre (ICRAF)**, Nairobi (Kenya), 2005.

LIMA, L. L. C.; OLIVEIRA, J. P. S.; SILVA, L. E. B.; SANTOS, C. B. Características gerais dos anfíbios anuros e sua biodiversidade. **Diversitas Journal**, v. 4, n. 3, p. 774-789, 2019.

LOEBMANN, D. Herpetofauna do Planalto da Ibiapaba, Ceará: composição, aspectos reprodutivos, distribuição espaço-temporal e conservação. 2010. 240 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, Rio Claro, 2010.

LÓPEZ, J. A.; SCARABOTTI, P. A.; MEDRANO, M. C.; GHIRARDI, R. Is the red spotted green frog *Hypsiboas punctatus* (Anura: Hylidae) selecting its preys?: The importance of prey availability. **Revista de biologia tropical**, v. 57, n. 3, p. 847-857, 2009.

MACHADO, H. T. S.; ARAÚJO, K. C.; BATISTA-OLIVEIRA, D. *Trachycephalus typhonius* diet. **Herpetological Review**, v. 52, n. 2, p. 383-384, 2021.

MANEYRO, R.; NAYA, D. E.; ROSA, I.; CANAVERO, A.; CAMARGO, A. Diet of the south American frog *Leptodactylus ocellatus* (Anura, Leptodactylidae) in Uruguay. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 94, p. 57-61, 2004.

MARQUES-PINTO, T.; BARRETO-LIMA, A. F.; BRANDAO, R. A. Dietary resource use by an assemblage of terrestrial frogs from the Brazilian Cerrado. **North-Western Journal of Zoology**, v. 15, n. 2, p. 135-146, 2019.

MEURER, W.; GONÇALVES, F. G.; BOVENDORP, R. S.; PERCEQUILLO, A. R.; BERTOLUCI, J. Diet electivity and preferences for food resources in *Chiasmocleis leucosticta* (Anura: Microhylidae). **Journal of Herpetology**, v. 55, n. 4, p. 325-329, 2021.

MOREIRA, M. M. M. A.; GATTO, L. C. S. **Geomorfologia**. Brasil, DNPM, Projeto RADAMBRASIL, Folha SA-24-Fortaleza, v. 21, p. 23-112, 1981.

MORO, M. F.; MACEDO, M. B.; MOURA-FÉ, M. M. D.; CASTRO, A. S. F.; COSTA, R. C. D. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, v. 66, p. 717-743, 2015.

MOSER, C. F.; AVILA, F. R.; OLIVEIRA, M.; TOZETTI, A. M. Diet composition and trophic niche overlap between two sympatric species of *Physalaemus* (Anura, Leptodactylidae, Leiuperinae) in a subtemperate forest of southern Brazil. **Herpetology Notes**, v. 10, p. 9-15, 2017.

MOSER, C. F.; FARINA, R. K.; DUDCZAK, A. C.; TOZETTI, A. M.; LINGNAU, R. Feeding ecology of endemic frogs of the Atlantic Forest in southern Brazil. **Annals of the Brazilian Academy of Sciences**, v. 94, n. 2, p. 1-16, 2022.

NUNEZ, K.; DURÉ PITTERI, M. I.; ZÁRATE, G.; ORTIZ, F.; MENDOZA, M. Diet of *Melanophryniscus paraguayensis* (Anura: Bufonidae): an endemic species to Paraguay. **Herpetological Conservation and Biology**, v. 16, n. 2, p. 251-258, 2021.

OKSANEN, J.; BLANCHET, F.G.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P.R.; O'HARA, R.B.; SIMPSON, G.L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.H.H.; WAGNER, H. *Vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.3-3, 2016. Available on: <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.

PIMM, S. L. **Food webs**. The University of Chicago Press Chicago. 1982.

PINHEIRO, J. C.; BATES, D. M. **Mixed-Effects Models in S and S-PLUS**, Springer, 2000.

PINKAS, L.; OLIPHANT, M. S.; IVERSON, I. L. K. Food Habits of Albacore, Bluefin tuna, and Bonito in California Waters. **Fishery Bulletin**, v. 152, p. 1-105, 1971. <http://ci.nii.ac.jp/naid/10008267352>

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO R. *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia*, Ribeirão Preto, **Holos Editora**, 2012.

RAMPIM, L. V.; GONÇALVES, S.; CORBI, V. C. Diversidade da herpetofauna de Araçatuba, São Paulo, Brasil. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 11, n. 23, p. 123-135, 2018.

ROBERTO, I. J.; LOEBMANN, D. Composition, distribution patterns, and conservation priority areas for the herpetofauna of the state of Ceará, northeastern Brazil. **Salamandra**, v. 52, n. 2, p. 134-152, 2016.

RODRIGUES, D. J.; UETANABARO, M.; LOPES, F. S. Reproductive patterns of *Trachycephalus venulosus* (Laurenti, 1768) and *Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925) from the cerrado, central Brazil. **Journal of Natural History**, v. 39, n. 35, p. 3217-3226, 2005.

RON, S. R. P. J.; VENEGAS, P. J.; ORTEGA ANDRADE, H. M.; GAGLIARDI URRUTIA, G.; SALERNO DOMINGUEZ, P. E. Systematics of *Ecnomihyla tuberculosa* with the description of a new species and comments on the taxonomy of *Trachycephalus typhonius* (Anura, Hylidae). **ZooKeys**, n. 630, p. 115–154, 2016.

ROSA, I.; CANAVERO, A.; MANEYRO, R.; CAMARGO, A. Trophic niche variation and individual specialization in *Hypsiboas pulchellus* (Duméril and Bibron, 1841) (Anura, Hylidae) from Uruguay. **Journal of Herpetology**, v. 6, n. 2, p. 98-106, 2011.

SABAGH, L. T.; CARVALHO-E-SILVA, A. M. P. T.; ROCHA, C. F. D. Diet of the toad *Rhinella icterica* (Anura: Bufonidae) from Atlantic Forest Highlands of southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 12, p. 258-262, 2012.

SANTOS, E. M.; ALMEIDA, A. V.; VASCONCELOS, S. D. Feeding habits of six anuran (Amphibia: Anura) species in a rainforest fragment in Northeastern Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 94, p. 433-438, 2004.

SANTOS, F. P.; SANCHES, P. R.; CAMPOS, C. E. C. Trophic niche of *Pseudopaludicola boliviana* (Anura: Leptodactylidae) from northern Brazil. **North-Western Journal of Zoology**, v. 18, n. 1, p. 58-64, 2022.

SANTOS, J. W. A.; DAMASCENO, R. P.; ROCHA, P. L. B. Feeding habits of the frog *Pleurodema diplolistris* (Anura, Leptodactylidae) in Quaternary sand dunes of the middle Rio São Francisco, Bahia, Brazil. **Phyllomedusa: Journal of Herpetology**, v. 2, n. 2, p. 83–92, 2003.

- SEGALLA, M. V. et al. Lista brasileira de anfíbios. **Herpetologia Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 121-216, 2021.
- SILVA, B. D. Uso do espaço, dieta, atividade, morfometria e reprodução de *Scinax pachycrus* (Miranda-Ribeiro, 1937) e *Scinax x-signatus* (Spix, 1824) (Amphibia; Hylidae) em uma área de caatinga do alto sertão sergipano. 2011. Dissertação, (Pós-Graduação em Ecologia e Conservação)-Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2011.
- SIMPSON E. H. Measurement of diversity. **Nature**, v. 163, n. 4148, p. 688, 1949. doi: 10.1038/163688a0
- SOLÉ, M.; DIAS, I. R.; RODRIGUES, E. A. S.; MARCIANO-JR, E.; BRANCO, S. M. J.; CAVALCANTE, K. P.; RÖDDER, D. Diet of *Leptodactylus ocellatus* (Anura: Leptodactylidae) from a cacao plantation in southern Bahia, Brazil. **Herpetology Notes**, v. 2, n. 2009, p. 9-15, 2009.
- SOLÉ, M.; RÖDDER, D. Dietary assessments of adult amphibians. **Amphibian ecology and conservation: a handbook of techniques**. Oxford University Press, Oxford, p. 167-184, 2010.
- SOUZA, M. J. N. Contribuição ao estudo das unidades morfo-estruturais do estado do Ceará. **Revista de geologia**, v. 1, n. 1, p. 73-91, 1988.
- SOUZA, M. J. N.; OLIVEIRA, V. P. V. Os enclaves úmidos e sub-úmidos do semiárido do nordeste brasileiro. **Mercator**, v. 5, n. 9, 2006.
- TEIXEIRA R. L.; MAGESKI, M. M.; JESUS, P. R.; FERREIRA, R. B. *Trachycephalus mesophaeus* diet. **Herpetological Review**, v. 47, n. 2, p. 282, 2016.
- TOFT C. A. Feeding ecology of Panamanian litter anurans: patterns in diet and foraging mode. **Journal of herpetology**, v. 15, n. 2, p. 139–144, 1981.
- TOFT, C. A. Feeding ecology of thirteen syntopic species of anurans in a seasonal tropical environment. **Oecologia**, v. 45, p. 131-141, 1980.
- TOLEDO MOROTI, M. T.; SOARES, P. T.; PEDROZO, M.; PROVETE, D. B.; SANTANA, D. J. Os efeitos da morfologia, filogenia e disponibilidade de presas no particionamento de recursos tróficos em uma comunidade de anuros. **Ecologia Básica e Aplicada**, v. 50, p. 181-191, 2021.
- TRIPLEHORN, C. A.; JONNISON, N. F. Estudo dos insetos. São Paulo: **Cengage Learning**. 2010
- TUPY, G. S.; CARDOSO, G. S.; VILANOVA-JÚNIOR, J. L.; PINTO, R. S. S.; VIEIRA. S. S.; GOMES V. M. S.; RODRIGUES, W. S; FARIA, R. G.; CALDAS, F. L. S. Trophic ecology of *Boana albomarginata* and *Boana pombali* (Anura: Hylidae) during the dry season in the Serra de Itabaiana National Park, Northeast Brazil. **North-Western Journal of Zoology**, v. 17, n. 2, 2021.
- VAN SLUYS, M.; ROCHA, C. F. D.; SOUZA, M. B. Diet, reproduction, and density of the leptodactylid litter frog *Zachaenus parvulus* in an Atlantic rain forest of southeastern Brazil. **Journal of Herpetology**, v. 35, p. 322–325, 2001.

VAN SLUYS, M.; ROCHA, C. F. D. Feeding habits and microhabitat utilization by two syntopic Brazilian Amazonian frogs (*Hyla minuta* and *Pseudopaludicola* sp.(gr. falcipes). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, p. 559-562, 1998.

VIGNOLI, L.; LUISELLI, L. Dietary relationships among coexisting anuran amphibians: a worldwide quantitative review. **Oecologia**, v. 169, n. 2, p. 499-509, 2012.

WELLS, K. D. **The ecology and behavior of amphibians**. University of Chicago Press, 2010.

WERNER, E. E.; HALL, D. J. Optimal foraging and the size selection of prey by the bluegill sunfish (*Lepomis macrochirus*). **Ecology**, v. 55, n. 5, p. 1042-1052, 1974.

ZARACHO, V. H.; AGUIAR, L. D.; GIARETTA, A. A. Geographic variation in the advertisement call of *Trachycephalus typhonius* Anura: Hylidae) based on South American samples. **Zootaxa**, v. 4521, n. 3, p. 404–416, 2018.