



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

NAYLA LETÍCIA ASSUNÇÃO RODRIGUES

HÁBITOS ALIMENTARES DE *Boana raniceps* (COPE, 1862) EM TRÊS
MONTANHAS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

PEDRO II - PI

2022

NAYLA LETÍCIA ASSUNÇÃO RODRIGUES

HÁBITOS ALIMENTARES DE *Boana raniceps* (COPE, 1862) EM TRÊS MONTANHAS
DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

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: Profº. Dr. Etielle Barroso de Andrade
Coorientador: Dr. Kássio de Castro Araújo

HÁBITOS ALIMENTARES DE *Boana raniceps* (COPE, 1862) EM TRÊS MONTANHAS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Nayla Letícia Assunção Rodrigues^{1,2}

Kássio de Castro Araújo²

Etielle Barroso de Andrade^{3,2}

RESUMO

Compreender a ecologia trófica dos animais é uma ferramenta relevante para descrever parte do seu nicho ecológico e estabelecer relações entre os indivíduos, neste sentido, os anfíbios desempenham um papel importante nessas teias. Dentre estes, *Boana raniceps* é uma espécie bem distribuída na região Neotropical, contudo, ainda existem lacunas sobre a história natural dessa espécie. Assim, o presente estudo objetivou descrever os hábitos alimentares de *B. raniceps* investigando diferenças intersexuais na dieta e a relação entre o tamanho dos anuros e o volume de cada presa consumida. Além disso, usando uma abordagem de redes ecológicas investigamos as interações presa-predador em espécies do gênero *Boana* no Brasil. Para tal, nós analisamos os estômagos de 62 espécimes de *B. raniceps* coletadas em três montanhas no estado do Ceará, Nordeste do Brasil e consultamos dados disponíveis na literatura. Nós identificamos 82 itens de presas distribuídos em 11 categorias, sendo material vegetal, Coleoptera e Orthoptera os itens mais importantes para a dieta da espécie. No geral, observamos que não houve diferenças na composição da dieta de *B. raniceps* entre as montanhas, machos e fêmeas tenderam comer itens de presas semelhantes e o tamanho dos indivíduos não influenciou no volume de presa consumida. Observamos que as interações predador-presa no gênero *Boana* tendem a apresentar baixa modularidade, especialização e aninhamento. Portanto, pode-se concluir que as espécies do gênero do *Boana* no Brasil seguem o padrão geral para a dieta da maioria das espécies (hábitos generalistas e oportunistas), sendo influenciada pela disponibilidade de presas do habitat.

Palavras-chave: Ecologia trófica; Dieta; Hylidae; Perereca-das-bananeiras.

ABSTRACT

Understanding the trophic ecology of animals is a relevant tool to describe part of their ecological niche and how they establish relationships with other species. In this context, amphibians play an important role in the food web of environments. *Boana raniceps* is considered a common and well-distributed species in the Neotropical region, but there are still gaps in knowledge about the natural history of this species. Thus, the present study aimed to describe the feeding habits of *B. raniceps*, investigating intersex differences in the diet and the relationship between the size of the frogs and the volume of each prey consumed. Furthermore, we investigated prey-predator interactions in species of the genus *Boana* in Brazil using an ecological network approach. We analyzed the stomachs of 62 specimens of *B. raniceps* collected in three mountains in the state of Ceará, Northeastern Brazil, and consulted data available in the literature for information on the diet of other *Boana* species.

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 - BIOTECPI.

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

We identified 82 prey items distributed in 11 categories, with plant material, Coleoptera, and Orthoptera being the most important items for the species' diet. Overall, we observed that there are no differences in the composition of the diet of *B. raniceps* between the mountains, males and females tended to eat similar prey items and the size of individuals did not influence the volume of prey consumed. We observed that predator-prey interactions in the genus *Boana* tend to present low modularity, complementary specialization, and nestedness. Therefore, it can be concluded that species of the genus *Boana* in Brazil tend to follow the general pattern for the diet of most frog species (generalist and opportunistic habits), being influenced by the availability of prey in the habitat.

Keywords: Trophic ecology; Diet; Hylidae; Chaco Treefrog.

Data de aprovação: 10/01/2023

1 INTRODUÇÃO

Teias tróficas podem ser definidas como uma rede de interação determinada por recursos alimentares entre um pequeno grupo de organismos ou populações (WINEMILLER; POLIS, 1996). Essas interações atuam diretamente nos processos ecológicos de um ecossistema, pois influenciam no fluxo de energia e ciclagem de matéria entre os diferentes níveis tróficos (NUNEZ *et al.*, 2021). Além disso, a composição da dieta de um indivíduo pode refletir a preferência alimentar da espécie em determinado habitat (VITT; CALDWELL, 2014). Portanto, estudar os hábitos alimentares dos animais consiste em uma ferramenta importante para compreender a história de vida das espécies, sua relação com o ambiente e com outras espécies, além do seu papel nos ecossistemas (MOSER *et al.*, 2017).

Dentre os vertebrados terrestres, os anfíbios são um dos grupos mais diversos (FROST, 2021), sendo a presença do tegumento úmido e permeável a principal característica derivada do grupo (POUGH; JANIS; HEISER, 2013). Em virtude dessa característica e do ciclo bifásico, esses indivíduos dependem de locais úmidos ou ambientes aquáticos para se reproduzirem e completarem seu ciclo de vida (HADDAD; GIOVANELLI; ALEXANDRINO, 2008; WELLS, 2010). Dessa forma, desempenham papel importante nos ecossistemas, servindo como conexão no fluxo de energia e ciclagem de matéria entre os ambientes aquático e terrestre (HUCKEMBECK *et al.*, 2014), uma vez que representam uma parcela significativa da biomassa no habitat e ocupam uma posição importante nas teias tróficas (VITT *et al.*, 1990; LIMA *et al.*, 2019). Em geral, os anfíbios são predadores generalistas e forrageadores oportunistas (RODRIGUES; UETANABARO; PRADO, 2004; COSTA *et al.*, 2016), embora alguns indivíduos apresentem graus de especialização para capturar presas específicas (LURÍA-MANZANO; RAMÍREZ-BAUTISTA, 2017). A dieta dos anfíbios pode ser influenciada por diversos aspectos, como por exemplo, morfologia, fisiologia, modos reprodutivos e as próprias características do microhabitat (TOFT 1991; SUGAI; TERRA; FERREIRA, 2012). Dessa maneira, os hábitos alimentares podem contribuir para revelar aspectos sobre as características biológicas do próprio predador (BLANCO-TORRES *et al.*, 2020).

O Brasil tem a maior diversidade de anfíbios anuros do planeta com mais de 1188 espécies descritas, sendo Hylidae a família mais diversa (SEGALLA *et al.*, 2021). Em geral, espécies dessa família são arborícolas, caracterizadas por apresentarem os discos dos dedos expandidos (VITT; CALDWELL, 2014). Dentre as espécies desta família, *Boana raniceps* (Cope, 1862) é um hílideo neotropical amplamente distribuída na América do Sul, desde a

Amazônia colombiana até o norte da Argentina (FROST, 2021). Em virtude dessa ampla distribuição, ainda existem lacunas no conhecimento sobre a ecologia trófica dessa espécie, principalmente se considerarmos a influência de elevadas altitudes, já que, há estudos apenas para algumas regiões do Nordeste (CALDAS *et al.*, 2019; LEITE FILHO, 2015) e Centro-Oeste (SABAGH; FERREIRA; ROCHA, 2010) do Brasil.

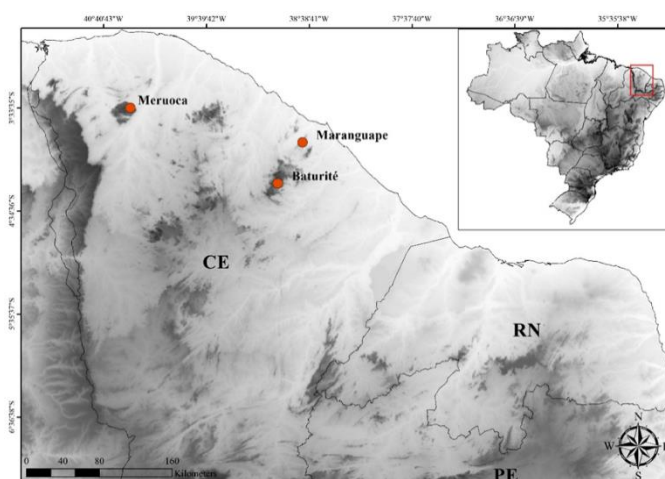
O Nordeste brasileiro possui área semiárida marcada por altas temperaturas, precipitações baixas e irregulares, com uma vegetação adaptada a seca, xeromórfica (AB'SABER, 1974). Em meio a essa paisagem, existem áreas de elevadas altitudes com temperaturas mais amenas e umidade mais elevada, formando montanhas de florestas úmidas (LIMA; CASCON, 2008). Por serem um sistema isolado, essas regiões detêm uma grande biodiversidade e uma fisionomia distinta do ambiente que o circundam (TABARELLI; SANTOS, 2004). Apesar da sua importância ecológica, estudos que envolvam a dinâmica trófica nessas regiões ainda são escassos na literatura. Portanto, no presente estudo (i) descrevemos os hábitos alimentares de *B. raniceps* em três montanhas na região semiárida do Brasil, (ii) investigamos diferenças intersexuais, (iii) a relação entre tamanho do predador e o volume das presas consumidas. Além disso, (iv) compilamos informações sobre a ecologia trófica do gênero e usando uma abordagem de redes ecológicas, e (v) investigamos as interações presa-predador entre as diferentes espécies do gênero *Boana* no Brasil.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado em três montanhas localizadas no estado do Ceará (Serra de Maranguape, Maciço de Baturité e Serra da Meruoca), Nordeste do Brasil (Figura 1). São maciços residuais do cristalino, são consideradas ilhas de mata úmida no semiárido nordestino (ANDRADE-LIMA, 1982; MORO *et al.*, 2015). O clima é mais ameno quando comparado a depressão sertaneja que as circundam, bem como os níveis de umidade e precipitação são mais elevados (LIMA; CASCON, 2008). A altitude máxima dessas montanhas varia de 600 a 1200 metros (BÉTARD; PEULVAST; CLAUDINO-SALES, 2007).

Figura 1: Mapa esquemático das áreas amostradas no estado do Ceará, Nordeste do Brasil: Serra da Meruoca; Serra de Maranguape; Serra de Baturité



A Serra da Meruoca (3°32'51.8"S, 40°26'55.1"W), tem altitude máxima de 700m, está localizada a cerca de 221 quilômetros da capital do estado, abrangendo quatro municípios: Alcântaras, Massapé, Meruoca e Sobral (DINIZ *et al.*, 2020; LIMA *et al.*, 2021). A Serra de Maranguape (3°54'16.7"S, 38°43'13.7"W), está situada na Região Metropolitana do Ceará, a uma distância média de 28 quilômetros da capital, entre os municípios de Maranguape, Maracanau e Caucaia, chegando a atingir mais de 900m de altitude (BRAGA, 2016; BARBOSA *et al.*, 2017). Por fim, o Maciço de Baturité (4°12'19.7"S, 38°57'37.7"W), está localizado aproximadamente a 90 quilômetros de Fortaleza, abrangendo dez municípios do estado, tendo aproximadamente 900m de altitude (BÉTARD; PEULVAST; CLAUDINO-SALES, 2007; BATISTA, 2015).

2.2 AMOSTRAGEM

Os espécimes de *B. raniceps* foram coletados (Licença de coleta ICMBio 29613) durante o período chuvoso na região, entre os meses de fevereiro e maio de 2019, sendo quinze dias de coleta em cada serra, totalizando 45 dias de coletas. Os locais de amostragem foram selecionados de acordo com ambiente favorável à reprodução dos anfíbios como nascentes, córregos e lagoas. A captura dos indivíduos foi realizada por meio de buscas auditivas e visuais (HEYER *et al.*, 1994), durante o período noturno (17:30 às 00:00 h). Os indivíduos encontrados, foram coletados manualmente, logo em seguida, foram eutanasiados com injeção de lidocaína (2%). Posteriormente, foram fixados em formol 10% e conservados em álcool 70%. Os espécimes voucher estão depositados no Núcleo Regional de Ofiologia da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.

2.3 ANÁLISES DOS DADOS

Em laboratório, os estômagos dos espécimes foram removidos e o conteúdo estomacal foi analisado com o auxílio de uma lupa estereomicroscópica, na qual as presas registradas foram identificadas ao menor nível taxonômico possível, geralmente em ordem, usando a literatura especializada (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011; RAFAEL *et al.*, 2012). Para mensurar o comprimento rostro-cloacal (CRC) dos anuros e comprimento e a largura das presas nós utilizamos um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm. O volume das presas foi estimado usando a fórmula elipsoide: $V = 4/3\pi(L/2)(W/2)^2$, onde V = volume, L = comprimento e W = largura (GRIFFITHS; MYLOTTE, 1987).

Em seguida, calculamos o Índice de Importância Relativa (IRI) para medir o quanto cada item alimentar contribuiu para a dieta da espécie (PINKAS; OLIPHANT; IVERSON, 1971), usando a seguinte fórmula: $IRI = (F\% + N\% + V\%) / 3$, onde F%, N% e V% são as proporções de frequência, número e volume (POWELL *et al.*, 1990). A largura do nicho trófico volumétrico (Bvol) foi obtida através do inverso do índice de Simpson (SIMPSON, 1949), enquanto que a diversidade de presas através do índice de diversidade Shannon-Wiener (MAGURRAN, 2004).

Para investigar diferenças na composição do tipo de presa consumida por *B. raniceps* em relação às diferentes montanhas nós realizamos uma análise de variância multivariada permutacional (PERMANOVA) seguida por uma dispersão permutacional (PERMDISP). Posteriormente, foram utilizados modelos mistos lineares (LMM) tendo sexo da espécie como variável aleatória para investigar a influência do tamanho do indivíduo (CRC) no volume de

cada presa consumida. Nós compilamos informações sobre os itens de presas consumidas por diferentes espécies do gênero *Boana* no Brasil, buscando por publicações científicas disponíveis em sete bases de dados eletrônicas (Google, Google Scholar, PubMed, Scielo, Science Direct, Scopus e Web of Science) combinando as seguintes palavras chaves em português e inglês: *Boana*, Brasil, dieta, hábitos alimentares, *Hyla*, *Hylidae*, *Hypsiboas*, e teias tróficas. Foi usado o IRI para a construção das matrizes de interação anuro-presa, além da construção do gráfico de itens alimentares mais consumidos por espécies do gênero *Boana* no Brasil. Para calcular as redes de interação anuro-presa nós usamos três métricas de rede: modularidade, aninhamento e especialização complementar (CERON *et al.*, 2019; DUDCZAK *et al.*, 2021). As análises foram realizadas usando os pacotes Bipartite, Igraph e Vegan no software R (R core team 2020).

3 RESULTADOS

Nós coletamos o total de 62 espécimes de *B. raniceps* nas três montanhas estudadas, sendo 51 machos e 11 fêmeas. Destes, 19 indivíduos (3 fêmeas e 16 machos) não continham item alimentar, isto é, 30% estavam com o estômago vazio. Quanto a análise dos estômagos com dieta (70%), foram identificadas 82 presas, distribuídas em 11 categorias, pertencentes a duas classes de artrópodes: Arachnida e Insecta, além de material vegetal. Os itens alimentares mais consumidos em termos de frequência numérica foram Coleoptera e material vegetal, ambos apresentando 23,2% da dieta do hílideo. Os mesmos itens também apresentaram as maiores frequências de ocorrência na composição da dieta, porém a quantidade de material vegetal (28,1%) foi superior à de Coleoptera (25%). Volumetricamente, as presas mais consumidas foram Orthoptera (26,2%) e material vegetal (22,6%). De acordo com o IRI os itens que mais contribuíram na dieta de *B. raniceps* foram material vegetal (24,6%), seguido de Coleoptera (22,1%) e Orthoptera (16,2%), respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição da dieta de *B. raniceps* em três montanhas 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).

Categoria de presa	N (%)	F (%)	V (%)	IIR
ARACHNIDA				
Acari	1,0 (1,2)	1,0 (1,6)	0,1 (0,0)	0,9
Araneae	3,0 (3,7)	3,0 (4,7)	514,3 (3,4)	3,9
INSECTA				
Coleoptera	19,0 (23,2)	16,0 (25,0)	2694,2 (18,1)	22,1
Dermaptera	2,0 (2,4)	2,0 (3,1)	104,3 (0,7)	2,1
Diptera	5,0 (6,1)	2,0 (3,1)	411,8 (2,8)	4,0
Formicidae	5,0 (6,1)	2,0 (3,1)	22,9 (0,2)	3,1
Hemiptera	6,0 (7,3)	3,0 (4,7)	507,4 (3,4)	5,1
Odonata	5,0 (6,1)	4,0 (6,3)	396,7 (2,7)	5,0
Orthoptera	8,0 (9,8)	8,0 (12,5)	3913,4 (26,2)	16,2
OUTROS ITENS				
Larva	9,0 (11,0)	5,0 (7,8)	2974,6 (19,9)	12,9
Material Vegetal	19,0 (23,2)	18,0 (28,1)	3377,4 (22,6)	24,6
TOTAL	82,0 (100,0)	64,0 (100,0)	14917,2 (100,0)	100,0

Fonte: elaborada pelos autores

Não encontramos diferenças significativas na composição das presas consumidas por *B. raniceps* em relação às diferentes montanhas ($F = 1,33$; $P = 0,29$), indicando que os indivíduos consumiram presas semelhantes. Machos e fêmeas compartilharam a maioria das presas consumidas, porém os machos apresentaram largura de nicho trófico volumétrico ($Bvol = 5,72$) e diversidade de presas consumidas ($H' = 2,02$) maior que as fêmeas ($Bvol = 4,58$ e $H' = 1,92$, respectivamente). Quanto aos IRI observamos que material vegetal foi um dos itens importantes na dieta dos machos, enquanto que as fêmeas tenderam a comer mais larvas e coleópteros (Tabela 2). Além disso, nossos resultados não corroboram a hipótese que anfíbios maiores tendem a comer itens de presas mais volumétricos ($T = -1,369$, $P = 0,175$), independentemente do sexo, que explicou muito pouco da variação observada (Intercept = 2,0801).

Tabela 2 - Composição da dieta de machos e fêmeas de *B. raniceps* em três montanhas no estado do Ceará, Nordeste do Brasil.

Itens	Machos				Fêmeas			
	F %	N %	V %	IRI	F %	N %	V %	IRI
ARACHNIDA								
Acari	-	-	-	-	6,7	6,3	0,0	4,3
Araneae	4,1	3,0	1,5	2,9	6,7	6,3	11,3	8,1
INSECTA								
Coleoptera	26,5	24,2	20,2	23,7	20	18,8	9,1	15,9
Dermaptera	4,1	3,0	0,9	2,7	-	-	-	-
Diptera	4,1	7,6	3,4	5	-	-	-	-
Formicidae	4,1	7,6	0,2	3,9	-	-	-	-
Hemiptera	2,0	6,1	1,0	3	13,3	12,5	13,2	13
Odonata	6,1	6,1	2,8	5	6,7	6,3	1,9	5
Orthoptera	8,2	6,1	27,5	13,3	26,7	25	28,2	26,6
OUTROS ITENS								
Larva	6,1	9,1	17,2	10,8	13,3	18,8	31,1	21,1
Material Vegetal	34,7	27,3	26,9	29,6	6,7	6,3	5,1	6
Σ	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaborada pelos autores

Entre as espécies do gênero *Boana* estudadas, *B. raniceps* apresentou o maior índice de diversidade (2,11), seguida por *B. albopunctata*. Além de apresentarem maior diversidade, as mesmas espécies se destacaram por terem as maiores larguras de nicho trófico volumétrico. No geral, o gênero *Boana* apresentou elevada diversidade e largura de nicho trófico (Tabela 3). Considerando a abordagem de redes ecológicas, apesar de alguns itens de presa serem mais consumidos que outros (ex. coleópteros e ortópteros, Figura 2) observamos que as interações predador-presa no gênero *Boana* tenderam a apresentar baixa modularidade ($M = 0,3208$), especialização ($H2 = 0,3469$) e aninhamento ($WNODF = 37,387$).

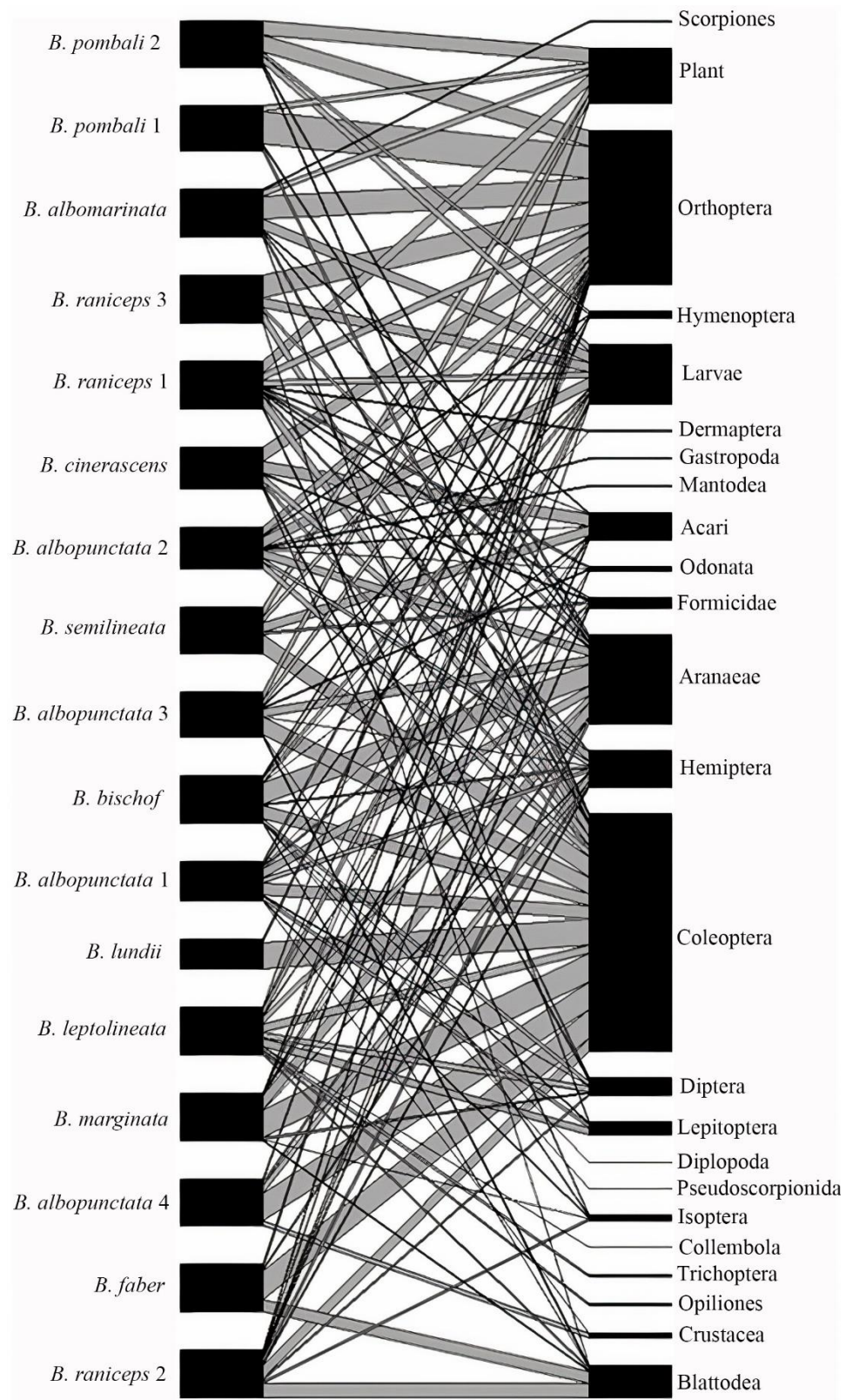
Tabela 3 - Espécies do gênero *Boana*, quantidade de categorias de presas consumidas (N), índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H) e largura de nicho trófico volumétrico (Bvol) com as respectivas localidades (unidades federativas em parênteses) e referências bibliográficas.

Espécie	N	H	Bvol	Localidade	Referência
<i>B. albomarginata</i>	08	1.56	1.67	Parna Serra de Itabaiana (SE)	Tupy <i>et al.</i> (2021)
<i>B. albopunctata</i> 1	13	2.05	4.32	Fazenda Sucupira (DF)	Araújo <i>et al.</i> (2007)
<i>B. albopunctata</i> 2	11	2.07	4.30	Ponte Nova (MG)	Pacheco <i>et al.</i> (2017)
<i>B. albopunctata</i> 3	10	1.74	3.88	Gama (DF)	Guimarães <i>et al.</i> (2011)
<i>B. albopunctata</i> 4	05	1.17	2.23	Prq. Estadual Serra da Boa Esperança (MG)	Diniz <i>et al.</i> (2013)

<i>B. bischof</i>	15	-	-	São Francisco de Paula (RS)	Moser <i>et al.</i> (2018)
<i>B. cinerascens</i>	07	1.79	-	Manaus (AM)	Telles <i>et al.</i> (2013)
<i>B. faber</i>	04	0.89	2.35	Prq. Estadual Serra da Boa Esperança (MG)	Diniz <i>et al.</i> (2013)
<i>B. leptolineata</i>	12	1.99	5.35	Centro de Pesq. e Cons.da Natureza (RS)	Barbosa <i>et al.</i> (2014)
<i>B. lundii</i>	03	0.80	1.73	Prq. Estadual Serra da Boa Esperança (MG)	Diniz <i>et al.</i> (2013)
<i>B. marginata</i>	12	-	-	São Francisco de Paula (RS)	Moser <i>et al.</i> (2018)
<i>B. pombali</i>	05	1.35	1.10	Não definido (BA)	Protázio <i>et al.</i> (2018)
<i>B. pombali</i> 2	06	1.46	2.41	Parna da Serra de Itabaiana (SE)	Tupy <i>et al.</i> (2021)
<i>B. raniceps</i> 1	11	2.11	5.09	Baturité, Maranguape, Meruoca (CE)	Presente estudo
<i>B. raniceps</i> 2	11	-	-	Corumbá (MS)	Sabagh <i>et al.</i> (2010)
<i>B. raniceps</i> 3	05	-	1.90	São João do Cariri (PB)	Leite Filho <i>et al.</i> (2015)
<i>B. semilineata</i>	06	1.62	1.01	Não definido (BA)	Protázio <i>et al.</i> (2018)

Fonte: elaborada pelos autores

Figura 2: Itens de presas consumidos por espécies do gênero *Boana* no Brasil. Consultar Tabela 3 para as referências e localidades de cada espécie.



4 DISCUSSÃO

Apesar de algumas espécies de anuros serem especialistas em determinados tipos de presas, a maioria deles possuem uma dieta generalista, sendo composta principalmente por invertebrados (TOFT, 1981; WELLS, 2010). Em geral, os anuros da família Hylidae possuem uma grande diversidade de nichos espaciais (PROTÁZIO *et al.*, 2015), favorecido pelo seu hábito alimentar generalista (e.g., LÓPEZ *et al.*, 2009; MOSER *et al.*, 2018). No presente estudo, *B. raniceps* apresentou uma ampla largura de nicho, além de consumir uma grande diversidade de itens de presas, evidenciando um hábito generalista, como já observado para esta espécie em áreas de Caatinga e Cerrado (SABAGH; FERREIRA; ROCHA, 2010; LEITE FILHO *et al.*, 2015). Além disso, os hílideos costumam possuir uma dieta composta de poucas presas por indivíduo, sendo em sua maioria, presas móveis (TOFT, 1981; PARMELEE, 1999), consequência da sua estratégia de forrageamento senta-e-espera (PARMELEE, 1999). Para *B. raniceps*, nós observamos média de 2,06 presas por estômago para cada indivíduo (média dos espécimes com dieta presente). Dessa forma, observamos que *B. raniceps* apresentou um comportamento característico de um predador do tipo senta-e-espera (TOFT, 1981) sendo comum à outras espécies do gênero, como *B. semilineata* e *B. pombali* (PROTÁZIO *et al.*, 2018).

Material vegetal foi a categoria mais importante na dieta de *B. raniceps*. Apesar da ingestão desse item ser normalmente considerado acidental na dieta de anuros (SOLÉ; PELZ, 2007; SABAGH; FERREIRA; ROCHA, 2010; PROTÁZIO *et al.*, 2018), a elevada quantidade desse material indica consumo intencional. Embora incomum, relatos de herbivoria já foram registrados para algumas espécies de anuros (SILVA; BRITTO-PEREIRA; CARAMASCHI, 1989; DAS, 1996; SILVA; BRITTO-PEREIRA, 2006) sendo parte significativa em sua dieta. Para o gênero, *B. albomarginata* e *B. pombali*, durante o período seco, consumiram esse item como um recurso de hidratação (TUPY *et al.*, 2021). No entanto, o presente estudo foi realizado durante a estação chuvosa, o que indica uma preferência alimentar de *B. raniceps* nos locais estudados, pois estudos realizados em outras regiões (Caatinga e Cerrado) com esta espécie, apresentaram um consumo irrelevante de material vegetal na dieta, considerada como ingestão acidental (SABAGH; FERREIRA; ROCHA, 2010; LEITE FILHO *et al.*, 2015). Além desta, a presença desse item pode auxiliar na digestão do exoesqueleto de artrópodes, contribuir para eliminar parasitas intestinais e servir como fonte de absorção de nutrientes (ANDERSON; HAUKOS; ANDERSON, 1999).

Coleópteros e ortópteros foram os itens seguintes com maiores índices de importância na dieta de *B. raniceps*, além de serem a categoria mais comum para o gênero (e.g., TELLES; VAZ; MENIN, 2013; LEITE-FILHO *et al.*, 2015; PROTÁZIO *et al.*, 2018). A presença desses itens de presas é frequentemente encontrada na dieta de anuros (e.g., PARMELEE, 1999; PACHECO; FERREIRA; CARVALHO, 2017). Isso pode estar relacionado ao fato de coleóptera ser um grupo de organismos bem diversificado, e ser abundante no ambiente (TEIXEIRA *et al.*, 2009), além disso, a presença do exoesqueleto quitinoso faz com que a digestão dessas presas seja mais lenta e permaneçam no estômago dos anuros por mais tempo, sendo assim, não indicam uma alimentação recente (MAHAN; JOHNSON, 2007). Já ortópteros são mais comuns em estratos arbóreos (TUPY *et al.*, 2021), onde esses animais usualmente forrageiam, se tornando presas fáceis para esses predadores generalistas.

A composição de presas consumidas por *B. raniceps* não variou significativamente em função da montanha amostrada onde os indivíduos foram coletados. Apesar da distância geográfica entre as três montanhas, acreditamos que os recursos alimentares são semelhantes

em função da similaridade entre os ambientes, uma vez que as três montanhas apresentam condições ambientais e recursos semelhantes pertencendo a mesma fitofisionomia (MORO *et al.*, 2015). Isso indica que ambientes estruturalmente semelhantes abrigam uma gama de recursos alimentares semelhantes. Somado a isto, as coletas foram realizadas durante o período chuvoso, não havendo variação sazonal, tal variação, poderia influenciar na dieta dos anuros, por estar relacionada com a disponibilidade de presas no ambiente (GUIMARÃES *et al.*, 2011).

Nós observamos que machos e fêmeas tendem a consumir um volume de presa semelhante, independentemente do tamanho e do sexo, como já observado para outras espécies o gênero (e.g., LÓPEZ *et al.*, 2009; ROSA *et al.*, 2011), tal fato, pode estar relacionado a ausência de dimorfismo sexual quanto ao tamanho da espécie, bem como a compensação de gastos enérgicos entre machos (atividade de chamada) e fêmeas (produção de ovos), durante o período reprodutivo (ROSA *et al.* 2011). Além disso, o tamanho do predador apresentou pouca contribuição na seleção de presas, evidenciando um comportamento menos seletivo e mais oportunista para *B. raniceps*. Vale destacar, que estudos recentes indicam que características como o modo de locomoção e o formato do corpo, demonstram apresentar maior influência na seleção de presas do que o tamanho do predador (BLANCO-TORRES *et al.*, 2020).

Considerando as redes ecológicas anuro-presa, observamos que as espécies do gênero *Boana* tendem a não ser aninhadas, portanto, existem poucas espécies especialistas e estas interagem pouco com as generalistas (CERON *et al.*, 2019). O efeito desse hábito alimentar generalista resulta em baixos valores especialistas, proporcionando uma dieta mais diversificada (BLÜTHGEN; MENZEL; BLÜTHGEN, 2006; CERON *et al.*, 2019). Além disso, em decorrência da não especificidade das interações, não há uma escolha seletiva da presa, reduzindo a modularidade das redes ecológicas (DUDCZAK *et al.*, 2021). As interações presa-predador em comunidades de anuros tendem a variar em função das ecorregiões e sazonalidade (CERON *et al.*, 2022). Portanto, apesar de serem congêneres, essas espécies são bem distribuídas no Brasil, o que pode ter influenciado na grande diversidade de itens de presas consumidas e, conseqüentemente, baixa especificidade e não formação de módulos

4 CONCLUSÃO

Boana raniceps é uma espécie amplamente distribuída, encontrada em áreas baixas e altas do Nordeste do Brasil. Esta espécie apresentou alta diversidade e maior largura de nicho trófico em comparação com outras espécies do gênero, embora a composição da dieta não tenha sido diferente entre as três serras amostradas. Em geral, *B. raniceps* possui uma dieta rica em artrópodes, possuindo características de predador generalista e oportunista. Com exceção do material vegetal, Coleoptera e Orthoptera foram as categorias mais frequentes entre os itens ingeridos pela espécie, o que pode estar associado à abundância e diversidade de presas no ambiente (TEIXEIRA, 2009; TUPY *et al.*, 2021). Apesar de não ser o foco principal deste trabalho, comparamos a diversidade de presas consumidas por outras espécies de *Boana*. Nesse sentido, espécies próximas filogeneticamente tendem a ter nichos semelhantes (LOSOS, 2008). As espécies do gênero *Boana* apresentaram semelhanças quanto aos hábitos alimentares, sendo predadores generalistas com ampla diversidade na categoria de presas, em que as variações observadas podem refletir a disponibilidade de presas nos locais amostrados. No geral, o presente estudo contribuiu com uma revisão completa das presas consumidas pelo gênero *Boana* no Brasil, descrevendo o padrão geral das redes anuro-presas nesses hiledeos.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. **Geomorfologia**, v. 43, p. 1–39, 1974.
- 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.
- ANDRADE-LIMA, D. Present day forest refuges in Northeastern Brazil. In: Prance, G.T. (ed.). **Biological Diversification in the Tropics**. Columbia University Press, New York, p. 245–254, 1982.
- ARAÚJO, F. R. R. C.; BOCCHIGLIERI, A.; HOLMES, R. M. Ecological aspects of the *Hypsiboas albopunctatus* (Anura, Hylidae) in central Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 2, n. 3, p. 165–168, 2007.
- BARBOSA, A. S. *et al.* Diet of *Hypsiboas leptolineatus* (Braun and Braun, 1977) (Amphibia: Anura: Hylidae) during the breeding season. **Herpetol Notes**, v. 7, n. 1, p. 505–508, 2014.
- BÉTARD, F.; PEULVAST, J. P.; CLAUDINO-SALES, V. Caracterização Morfopedológica de uma Serra Úmida no Semi-árido do Nordeste Brasileiro: o caso do maciço de Baturité-CE. **Mercator**, v. 6, n. 12, p. 107–126, 2007.
- BLANCO-TORRES, A. *et al.* Predator–prey interactions in anurans of the tropical dry forests of the Colombian Caribbean: A functional approach. **Biotropica**, v. 52, n. 4, p. 730–737, 2020.
- BLÜTHGEN, N.; MENZEL, F.; BLÜTHGEN, N. Measuring specialization in species interaction networks. **BMC ecology**, v. 6, n. 1, p. 1–12, 2006.
- CALDAS, F. L. S. *et al.* Spatial and trophic structure of anuran assemblages in environments with different seasonal regimes in the Brazilian Northeast Region. **Copeia**, v. 107, n. 3, p. 567–584, 2019.
- CERON, K. *et al.* Global patterns in anuran–prey networks: structure mediated by latitude. **Oikos**, v. 128, n. 11, p. 1537–1548, 2019.
- CERON, K. *et al.* Differences in Prey Availability across Space and Time Lead to Interaction Rewiring and Reshape a Predator–Prey Metaweb. **Ecology**, p. e3716, 2022.
- COSTA, D. F. S. *et al.* Dieta de *Leptodactylus macrosternum*, Amphibia Anura, Leptodactylidae, no Sertão da Paraíba, Brasil. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 11, n. 4, p. 123–128, 2016.
- DAS, I. Folivory and seasonal changes in diet in *Rana hexadactyla* (Anura: Ranidae). **Journal of Zoology**, v. 238, n. 4, p. 785–794, 1996.
- DINIZ, F. F. **Sobreposição de nicho trófico mas não de tamanho corporal entre três espécies do gênero *Hypsiboas* (anura, hylidae) dentro e fora de uma unidade de**

conservação ecotonal. 2013. 81 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Tecnologia Ambiental) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, Minas Gerais, 2013.

DUDCZAK, A. C. *et al.* The roles of anurans in antagonistic networks are explained by life-habit and body-size. **Integrative Zoology**, v. 17, n. 4, p. 530–542, 2022.

FROST, D. R. 2021. **Amphibian Species of the World**: an Online Reference. Version 6.1. Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. Acesso em: 25 de maio de 2022.

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. *et al.* Ecology of *Hypsiboas albopunctatus* (Anura: Hylidae) in a Neotropical savanna. **Journal of Herpetology**, v. 45, n. 2, p. 244–250, 2011.

HADDAD, C. F. B.; GIOVANELLI, J. G. R.; ALEXANDRINO, J. Aquecimento global e seus efeitos na distribuição e declínio dos anfíbios. In: BUCKERIDGE M. S. (Ed.). **Biologia & Mudanças Climáticas no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2008, p. 195–206.

HEYER, W. R. *et al.* **Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Amphibians**. Smithsonian Institution Press, Washington, USA, 1994. 364 p.

HUCKEMBECK, S. *et al.* 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.

LEITE FILHO, E. L. *et al.* Structure of a Caatinga anuran assemblage in Northeastern Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 10, n. 2, p. 63–73, 2015.

LIMA, D. B.; DE FREITAS FILHO, M. R. Análise do Índice de Vegetação Como Subsídio ao Estudo de Degradação Ambiental: O Caso da Serra da Meruoca-Ceará. **Geografia (Londrina)**, v. 24, n. 1, p. 91–105, 2015.

LIMA, D. C.; CASCON P. Aspectos socioambientais e legais da bananicultura na APA da Serra de Maranguape, Estado do Ceará. **Rede-Revista Eletrônica do PRODEMA**, v. 2, n. 2, p. 64–79, 2008.

LIMA, L. L. C. *et al.* Características gerais dos anfíbios anuros e sua biodiversidade. **Diversitas Journal**, v. 4, n. 3, p. 774–789, 2019.

LÓPEZ, J. A. *et al.* 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.

LOSOS, J. B. Phylogenetic niche conservatism, phylogenetic signal and the relationship between phylogenetic relatedness and ecological similarity among species. **Ecology letters**, v. 11, n. 10, p. 995–1003, 2008.

LURÍA-MANZANO, R.; RAMÍREZ-BAUTISTA, A. Diet comparison between rainforest and cave populations of *Craugastor alfredi* (Anura: Craugastoridae): does diet vary in contrasting habitats? **Journal of Natural History**, v. 51, n. 39/40, p. 2345–2354, 2017.

MAGURRAN, A. E. **Measuring Biological Diversity**. Blackwell Science, Oxford, 2004.

MAHAN, R. D.; JOHNSON, J. R. Diet of the gray treefrog (*Hyla versicolor*) in relation to foraging site location. **Journal of Herpetology**, v. 41, n. 1, p. 16–23, 2007.

MORO, M. F. *et al.* Vegetation, phytoecological regions and landscape diversity in Ceará state, northeastern Brazil. **Rodriguésia**, v. 66, p. 717–743, 2015.

MOSER, C. F. *et al.* 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. *et al.* Diet and trophic niche overlap of *Boana bischoffi* and *Boana marginata* (Anura: Hylidae) in southern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 19, n. 1, p. 1–6, 2018.

NUNEZ, K. *et al.* Diet of *Melanophryniscus paraguayensis* (Anura: Bufonidae): an endemic species to Paraguay. **Herpetological Conservation and Biology**, v. 16, n. 2, p. 251–258, 2021.

PACHECO, E. O.; FERREIRA, V. G.; CARVALHO, R. M. H. Diet of *Boana albopunctata* (Anura: Hylidae) in an Atlantic Forest fragment of southeastern Brazil. **Phyllomedusa: Journal of Herpetology**, v. 16, n. 1, p. 57–62, 2017.

PARMELEE, J. R. Trophic ecology of a tropical anuran assemblage. **Natural History Museum the University of Kansas**, v. 11, p. 1–59, 1999.

PINKAS L.; OLIPHANT MS, IVERSON ILK. Food Habits of Albacore, Bluefin tuna, and Bonito in California Waters. **Fishery Bulletin**, v. 152, p. 1–105, 1971.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER J. B. **A Vida dos Vertebrados**. 4ª edição. São Paulo: Atheneu, 2013. 684 p.

POWELL R, *et al.* Ecological observations of *Hemidactylus brookii* haitianus Meerwarth (Sauria: Gekkonidae) from Hispaniola. **Caribbean Journal of Science**, v. 26, p. 67–70, 1990.

PROTAZIO, A. S. *et al.* Niche differentiation of an anuran assemblage in temporary ponds in the Brazilian semiarid Caatinga: influence of ecological and historical factors. **The Herpetological Journal**, v. 25, n. 2, p. 109–121, 2015.

PROTÁZIO, A. S. *et al.* Relação de nicho espacial e alimentar entre *Boana semilineata* e *Boana pombali* (Anura: Hylidae) em fragmentos de Mata Atlântica no Nordeste da Bahia. **Magistra**, v. 29, n. 3/4, p. 315–327, 2017.

RAFAEL, J. A. *et al.* **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Halos, Editora, Ribeirão Preto, p. 810, 2012

RODRIGUES, D. D. J.; UETANABARO, M.; PRADO, C. P. Seasonal and ontogenetic variation in diet composition of *Leptodactylus podicipinus* (Anura, Leptodactylidae) in the southern Pantanal, Brazil. **Revista Española de Herpetología**, v. 18, p. 19–28, 2004.

ROSA, I. *et al.* 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.

ROSSA-FERES, D. C. *et al.* Anfíbios da Mata Atlântica: lista de espécies, histórico dos estudos, biologia e conservação. **Revisões em Zoologia: Mata Atlântica**, v. 1, p. 237–314, 2017.

SABAGH, L. T.; FERREIRA, V. L.; ROCHA, C. F. D. Living together, sometimes feeding in a similar way: the case of the syntopic hylid frogs *Hypsiboas raniceps* and *Scinax acuminatus* (Anura: Hylidae) in the Pantanal of Miranda, Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, p. 955–959, 2010.

SEGALLA, M. V. *et al.* List of Brazilian amphibians. **Herpetologia Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 121–216, 2021.

SILVA, H. R.; BRITTO-PEREIRA M. C.; CARAMASCHI, U. Frugivory and seed dispersal by *Hyla truncata*, a neotropical treefrog. **Copeia**, v. 1989, n. 3, p. 781–783, 1989.

SILVA, H. R.; BRITTO-PEREIRA, M. C. How much fruit do fruit-eating frogs eat? An investigation on the diet of *Xenohyla truncata* (Lissamphibia: Anura: Hylidae). **Journal of Zoology**, v. 270, n. 4, p. 692–698, 2006.

SIMPSON, E. H. Measurement of diversity. **Nature**, v. 163, n. 4148, p. 688–688, 1949.

SOLÉ, M.; PELZ, B. Do male tree frogs feed during the breeding season? Stomach flushing of five syntopic hylid species in Rio Grande do Sul, Brazil. **Journal of Natural History**, v. 41, n. 41/44, p. 2757–2763, 2007.

SUGAI, J. L. M. M.; TERRA, J. D. S.; FERREIRA, V. L. Diet of *Leptodactylus fuscus* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) in the Pantanal of Miranda river, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 1, p. 99–104, 2012.

TABARELLI M.; SANTOS A. M. M. Uma breve descrição sobre a história natural dos Brejos Nordestinos. In: PORTO K.C.; CABRAL J. J. P.; TABARELLI M. (Ed.). **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. pp. 17–24, 2004.

TEIXEIRA, C. C. L.; HOFFMANN, M.; SILVA-FILHO, G. Comunidade de Coleoptera de solo em remanescente de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 9, p. 91–95, 2009.

TELLES, D. O. C.; VAZ S. A. F.; MENIN M. Reproductive biology, size and diet of *Hypsiboas cinerascens* (Anura: Hylidae) in two urban forest fragments in Central Amazonia, Brazil. **Phyllomedusa: Journal of Herpetology**, v. 12, n. 1, p. 69–76, 2013.

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.

TRIPLEHORN C. A.; JONNISON N. F. **Estudo dos insetos**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

TUPY G. S. *et al.* 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, p. e211510, 2021.

VAZ-SILVA, W. *et al.* **Guia de identificação das espécies de anfíbios (Anura e Gymnophiona) do estado de Goiás e do Distrito Federal, Brasil Central**. Sociedade Brasileira de Zoologia, [S.L.], p. 57-58, 2020.

VITT, L. J. *et al.* Amphibians as harbingers of decay. **BioScience**, v. 40, n. 6, p. 418–418, 1990.

Vitt L. J.; Caldwell J. P. **Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles**. Academic press, 2014.

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

WINEMILLER K. O, POLIS G. A. Food webs: what can they tell us about the world? *In*: WINEMILLER K. O, POLIS G. A. (Ed.). **Food Webs: Integration of patterns and dynamics**. Springer, Chapman and Hall, New York. 1996. p. 1–22.