UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DAS ÁGUAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE

ELTON FIGUEIRA MONTEIRO

BIOLOGIA ALIMENTAR DE HILÍDEOS SIMPÁTRICOS (ANURA, HYLIDAE) EM UM AMBIENTE SAZONALMENTE ALAGÁVEL NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

SANTARÉM – PA

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DAS ÁGUAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE

ELTON FIGUEIRA MONTEIRO

BIOLOGIA ALIMENTAR DE HILÍDEOS SIMPÁTRICOS (ANURA, HYLIDAE) EM UM AMBIENTE SAZONALMENTE ALAGÁVEL NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade da Universidade Federal do Oeste do Pará, como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Biodiversidade.
Orientador: Prof. Dr. Alfredo Pedroso dos Santos Junior
Coorientador: Prof. Dr. Raul Maneyro

SANTARÉM – PA

2024

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

M775b Monteiro, Elton Figueira

Biologia alimentar de hilídeos simpráticos (Anura, Hylidae) em um ambiente sazonalmente alagável na Amazônia Brasileira./ Elton Figueira Monteiro. - Santarém, 2024.

54 p. : il.

Inclui bibliografias.

Orientador: Alfredo Pedroso dos Santos Junior.

Coorientador: Raul Maneyro.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade.

1. Anuros. 2. Baixo Rio Amazonas. 3. Dieta. 4. Ecologia trófica. 5. Hylidae. 6. Várzea amazônica. I. Santos Junior, Alfredo Pedroso dos, *orient.* II. Maneyro, Raul, *coorient.* III. Título.

CDD: 23 ed. 597.809811

Bibliotecária - Documentalista: Cátia Alvarez – CRB/2 843

ATA Nº 38

Em acordo com o Regimento do Programa de Pós Graduação em Biodiversidade da Universidade Federal do Oeste do Pará, a dissertação de mestrado é julgada por uma Banca Avaliadora não presencial, constituída por cinco avaliadores, sendo um deles obrigatoriamente externo ao curso, com título de doutor (Artigo 56 do referido regimento). O acadêmico é considerado aprovado quando ao menos três membros avaliadores emitirem pareceres aprovado. Alternativamente, o discente será dispensado da banca avaliação da dissertação, quando comprovar o aceite ou publicação de pelo menos um artigo resultante da sua dissertação, como primeiro autor, em co-autoria com orientador, ou orientador e coorientador quando o orientador for um docente colaborador, em periódico indexado com percentil mínimo de 75 (setenta e cinco) ou superior referente às métricas mais recentes do maior percentil utilizado pelo Journal Citation Reports (Clarivate) ou pelo Scientific Journal Rankings (Scimago), cabendo ao discente apenas a apresentação pública do trabalho (Artigo 58). O discente que teve sua dissertação aprovada deverá apresentá-la em sessão pública com duração de até 50 (cinquenta) minutos obrigatoriamente até no máximo 15 (quinze) dias após a aprovação, e no prazo máximo de vínculo com o curso, ou seja, 24 (vinte e quatro) meses após o início do primeiro semestre letivo do discente no curso (artigo 64). Assim, aos trinta e um dias do mês de julho do ano de dois mil e vinte e quatro, às dez horas, de forma remota através da plataforma GoogleMeet, instalou-se a apresentação de seminário público da dissertação de mestrado do aluno ELTON FIGUEIRA MONTEIRO. Deu-se início a abertura dos trabalhos, onde o Professor Dr. ALFREDO PEDROSO DOS SANTOS JUNIOR, após esclarecer as normativas de tramitação da defesa e seminário público, de imediato solicitou ao candidato que iniciasse a apresentação da dissertação, intitulada "BIOLOGIA ALIMENTAR DE HILÍDEOS SIMPÁTRICOS (ANURA, HYLIDAE) EM UM AMBIENTE SAZONALMENTE ALAGÁVEL NA AMAZÔNIA BRASILEIRA". Concluída a exposição, o professor comunicou ao discente que a versão final da dissertação deverá ser entregue ao programa, no prazo de 60 dias; contendo as modificações sugeridas pela banca examinadora e constante nos formulários de avaliação da banca. A banca examinadora foi composta pelos examinadores professores doutores listados abaixo. Os pareceres assinados seguem em sequência.

ALFREDO PEDROSO DOS SANTOS JUNIOR
Orientador

gov.br Documento assinado digitalmente
ALFREDO PEDROSO DOS SANTOS JUNIOR
Data: 19/08/2024 15:48:31-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

ELTON FIGUEIRA MONTEIRO
Discente

gov.br Documento assinado digitalmente
ELTON FIGUEIRA MONTEIRO
Data: 19/08/2024 11:36:08-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Dedico este trabalho aos meus pais Elisa e Eldo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família por toda confiança, apoio e carinho durante toda minha caminhada nesse mundo acadêmico, em especial a minha mãe Elisadélia Figueira Monteiro, ao meu pai Eldo Manoel Figueiredo Monteiro, ao meu irmão Erick Leonardo Figueira Monteiro e a sua esposa Flávia Leal, e claro, a minha querida sobrinha Ana Elisa Monteiro. Vocês são a base de tudo para mim.

Agradeço ao meu orientador Alfredo Pedroso dos Santos Júnior, principalmente pela amizade, todas as dicas e conselhos foram muitos importantes na minha formação. Agradeço também ao meu co-orientador Raul Maneyro pelos ensinamentos e toda a ajuda na elaboração desse trabalho.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho, principalmente ao Seu Marcos, um excelente guia e barqueiro lá do lago do Maicá. Sou grato aos colegas do Laboratório de Ecologia e Comportamento Animal que sempre ajudaram na realização dos campos e na análise do conteúdo estomacal dos sapinhos, por todos os momentos divertidos e principalmente pela companhia no dia a dia no laboratório. Em especial a professora Síria Ribeiro, por todas as conversas e ensinamentos repassados.

Agradeço aos amigos que a vida acadêmica me trouxe, em especial a Anna Célia Oliveira, David Soares, Isabelly Martins, Jade Bentes e Roberta Abecassis, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho. Vocês foram muito importantes para esse mestrado sair.

Agradeço a Luma de Oliveira minha parceira e meu amor, por todo apoio e carinho em todos momentos. Você é uma artista maravilhosa, obrigado pelas ilustrações do trabalho. Sou grato por você ter aparecido na minha vida. Você faz tudo parecer mais leve, és um ser muito especial.

Agradeço à Universidade Federal do Oeste do Pará, essencial no meu processo de formação profissional e por tudo o que aprendi ao longo dos anos. Sou grato também a todos os professores e colegas do programa de pós graduação em Biodiversidade – PPGBEES por todo conhecimento e aprendizado durante as disciplinas.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa de mestrado concedida.

“Até a escuridão tem de passar. Um novo dia virá. E, quando o sol brilhar, brilhará ainda mais forte.”

Samwise Gamgee - O Senhor dos Anéis

RESUMO

Os anuros desempenham papéis fundamentais nos ecossistemas, influenciando diretamente a dinâmica das comunidades biológicas nas quais estão inseridos. Estudar a ecologia trófica desse grupo ajuda na compreensão de como essas espécies interagem com outros organismos e com o ambiente ao seu redor. O presente estudo foca na análise da ecologia trófica de anfíbios simpátricos da família Hylidae em uma região de várzea da Amazônia brasileira. A pesquisa teve como objetivo descrever e comparar a composição da dieta de seis espécies de anuros da família Hylidae (*Boana raniceps*, *Boana punctata*, *Dendropsophus leucophyllatus*, *Dendropsophus walfordi*, *Lysapsus bolivianus* e *Sphaenorhyncus lacteus*). Buscou-se responder (1) Qual o grau de similaridade na dieta das espécies estudadas? (2) Qual grau de especialidade na dieta das espécies? (3) Qual o tamanho do nicho trófico dessas espécies? (4) Qual relação entre o tamanho do predador e o tamanho das presas consumidas? O estudo foi realizado em um ambiente de várzea, no lago do Maicá, no município de Santarém, Pará, entre os meses de abril a agosto de 2023. Foi analisado o conteúdo estomacal de 334 espécimes de anuros, desses 254 apresentaram algum tipo de conteúdo. A dieta foi composta principalmente por artrópodes, sendo a ordem Diptera a categoria de presa mais comum, exceto para *B. raniceps* e *S. lacteus* que tiveram predominância na dieta Formicidae e Orthoptera, respectivamente. Houve similaridade na composição da dieta de algumas espécies e a sobreposição de nicho trófico foi observada, ressaltando a importância de dípteras como categoria de presa para alguns grupos de hilídeos. A maioria das espécies apresentaram um nicho trófico mais amplo, com dietas consideradas generalistas. A exceção foi *S. lacteus*, que apresentou uma dieta especialista em formigas. Observamos uma correlação positiva entre o tamanho dos indivíduos e o volume de presas consumidas. Este estudo oferece novas percepções sobre a ecologia alimentar dos anuros amazônicos, evidenciando adaptações e interações que possibilitam sua coexistência em um ambiente complexo de várzea.

Palavras-chave. Anuros. Baixo Rio Amazonas. Dieta. Ecologia trófica. Hylidae. Várzea amazônica.

ABSTRACT

Anurans play fundamental roles in ecosystems, directly influencing the dynamics of the biological communities they inhabit. Studying the trophic ecology of this group helps us understand how these species interact with other organisms and their surrounding environment. This study focuses on analyzing the trophic ecology of sympatric amphibians from the Hylidae family in a floodplain region of the Brazilian Amazon. The research aimed to describe and compare the diet composition of six anuran species from the Hylidae family (*Boana raniceps*, *Boana punctata*, *Dendropsophus leucophyllatus*, *Dendropsophus walfordi*, *Lysapsus bolivianus*, and *Sphaenorhynchus lacteus*). The study sought to answer the following questions: (1) What is the degree of similarity in the diet of the studied species? (2) What is the degree of dietary specialization among the species? (3) What is the trophic niche size of these species? (4) What is the relationship between predator size and the size of consumed prey? The study was conducted in a floodplain environment at Lake Maicá, in the municipality of Santarém, Pará, from April to August 2023. The stomach contents of 334 anuran specimens were analyzed, with 254 containing some type of content. The diet was mainly composed of arthropods, with the order Diptera being the most common prey category, except for *B. raniceps* and *S. lacteus*, which predominantly consumed Formicidae and Orthoptera, respectively. There was similarity in diet composition among some species, and trophic niche overlap was observed, highlighting the importance of Diptera as a prey category for certain Hylidae groups. Most species exhibited broader trophic niches, with diets considered generalist. The exception was *S. lacteus*, which presented a diet specialized in ants. A positive correlation was observed between individual size and the volume of prey consumed. This study provides new insights into the feeding ecology of Amazonian anurans, highlighting adaptations and interactions that enable their coexistence in a complex floodplain environment.

Keywords: Amazon floodplain. Anurans. Diet. Hylidae. Lower Amazon River. Trophic ecology.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL 11

CAPITULO I 15

BIOLOGIA ALIMENTAR DE SEIS HILÍDEOS SIMPÁTRICOS (ANURA, HYLIDAE) EM UM AMBIENTE SAZONALMENTE ALAGÁVEL NA AMAZÔNIA BRASILEIRA 16

1. INTRODUÇÃO 18

2. MATERIAL E MÉTODOS 21

    2.1. Área de estudo 21

    2.2. Amostragem e coleta de dados 23

    2.3. Análise da dieta 23

3. RESULTADOS 26

4. DISCUSSÃO 35

5. REFERENCIAS 38

6. APÊNDICES 50

INTRODUÇÃO GERAL

Como as pererecas se alimentam em um ambiente de várzea na Amazônia brasileira?[1]

Qual é o problema de pesquisa?

Os anfíbios, grupo de vertebrados que inclui sapos, rãs, pererecas, salamandras e cecílias, possuem um ciclo de vida com fases aquáticas e terrestres e são ectotérmicos, ou seja, sua temperatura corporal depende do ambiente. A pele permeável os torna sensíveis a mudanças ambientais, tornando-os bons indicadores de qualidade ambiental. Com mais de 8.000 espécies, os anfíbios estão amplamente distribuídos pelo mundo, exceto em regiões extremamente frias. Eles habitam desde florestas tropicais até desertos e montanhas, com maior diversidade nas regiões tropicais, especialmente nas florestas da América do Sul, África e Sudeste. Divididos em três ordens: Anura (sapos, rãs e pererecas), Caudata (salamandras) e Gymnophiona (cecílias). Os anuros, com mais de 7.000 espécies, são o grupo mais diverso e adaptado a variados ambientes, desempenhando papéis ecológicos fundamentais.

Dado o papel crucial que desempenham nos ecossistemas, avaliar a dieta de anuros é essencial para entender sua biologia e as interações com o ambiente. Devido a características biológicas como pele permeável, ciclos reprodutivos complexos e baixa capacidade de dispersão, eles são vulneráveis a mudanças ambientais, sendo frequentemente usados como bioindicadores de qualidade ambiental. A análise da dieta desses anfíbios ajuda a compreender as interações ecológicas e os processos que sustentam a biodiversidade nos ecossistemas onde vivem.

Nessa pesquisa avaliamos a dieta de uma família anuros extremamente diversa (são conhecidas mais de 1000 espécies ao nível mundial), e amplamente difundida e especialmente bem representada na região neotropical: a família Hylidae. Nesta família estão incluídos os animais conhecidos como “pererecas”. Esses animais apresentam como principais características a presença de dedos com discos adesivos, hábitos arborícolas, com o corpo leve e ágil. Além disso, são representativos em diversos ecossistemas e desempenham papéis

[1] Texto de comunicação científica formatado conforme as normas do “Canal Ciência - Portal de Divulgação Científica e Tecnológica”, do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict).

fundamentais na cadeia alimentar, atuando tanto como predadores quanto como presas. No lago do Maicá, os hilídeos são o grupo de anuros mais encontrados.

O lago do Maicá, localizado em Santarém, Pará, Brasil, está dentro do ecossistema de várzea e sofre com as inundações periódicas ocasionadas pela subida e descida dos rios. Entender como o ciclo de inundação estrutura as comunidades de anfíbios nesses ambientes é essencial para uma compreensão mais profunda dos processos ecológicos envolvidos. Uma característica importante desses lagos é a ampla cobertura vegetal por macrófitas aquáticas. Essas plantas são importantes para muitos animais, servindo como meios dispersão, reprodução, forrageio e refúgio para diversos grupos. O lago do Maicá atualmente encontra-se constantemente ameaçado pelos avanços da urbanização desordenada no seu entorno e também pelas mudanças climáticas. Isso reforça a necessidade de estudos que buscam descrever e entender a história natural das espécies que vivem nesse ambiente.

Embora pesquisas sobre a dieta de anuros já tenham sido realizadas em várias regiões do Brasil, ainda são escassas na região do baixo Amazonas, especialmente em áreas de várzea. Estudos nessa área são essenciais para preencher lacunas de conhecimento, contribuindo para a conservação dessas espécies fundamentais para o equilíbrio dos ecossistemas. O objetivo deste estudo foi descrever e comparar a dieta de seis espécies de pererecas do lago do Maicá, analisando a similaridade entre as dietas, identificando as categorias de presas mais importantes e examinando a relação entre o tamanho das pererecas e o tamanho das presas consumidas.

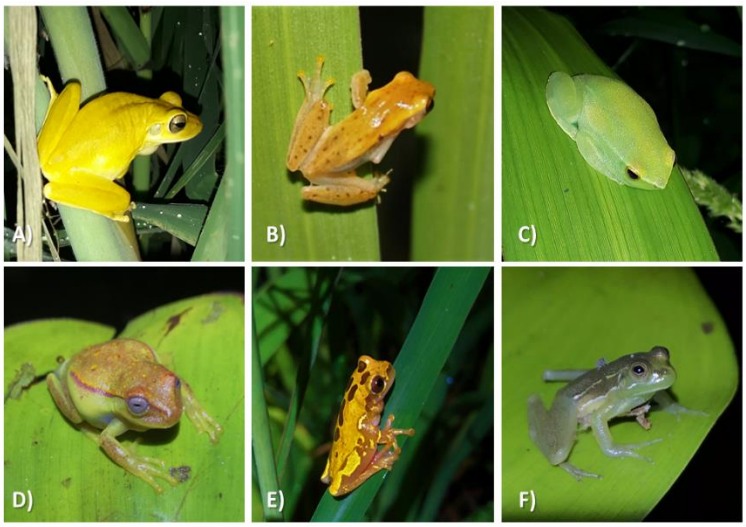

Figura 1: Pererecas encontradas nos bancos de macrófitas no lago do Maicá. A: *Boana raniceps*; B: *Dendropsophus walfordi*; C: *Sphaenorhyncus lacteus*; D: *Boana punctata*; E: *Dendropsophus leucophyllatus*; F: *Lysapsus bolivianus*.

Como a pesquisa foi realizada?

A pesquisa foi realizada no complexo de lagos do Maicá por alunos de Pós-Graduação e graduação da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA. O lago do Maicá está localizado na planície de inundação em um trecho do baixo Rio Amazonas e fica próximo ao perímetro urbano do município de Santarém, Pará. Foram realizadas coletas noturnas, entre os meses de abril a agosto de 2023, com três dias de coleta em cada mês. Após a coleta, os animais eram eutanasiados e fixados em laboratório. Para verificar do que as pererecas estavam se alimentando, realizamos a dissecação dos exemplares para identificação e análise do conteúdo estomacal presente. Todo os procedimentos de coleta, eutanásia e análises em laboratório foram autorizados pelos órgãos competentes (Licença IBAMA/ICMBio/SISBIO – 24072-3; CEUA Ufopa – 0320230242).

Qual a importância da pesquisa?

Estudar a ecologia trófica de anuros é crucial devido ao papel essencial que desempenham nos ecossistemas aquáticos e terrestres, influenciando a dinâmica das comunidades biológicas. Compreender a dieta dessas espécies permite identificar suas necessidades alimentares e os fatores que afetam sua sobrevivência, o que é fundamental para desenvolver estratégias eficazes de conservação, especialmente em ecossistemas ameaçados como as várzeas amazônicas. Os anuros também são indicadores valiosos da saúde dos ecossistemas, com mudanças em sua ecologia trófica refletindo alterações nas condições ambientais e recursos alimentares. Além disso, algumas espécies consomem insetos e artrópodes, contribuindo para o controle de pragas agrícolas e de doenças transmitidas por vetores. Neste estudo, observamos que dípteros (moscas e mosquitos) são os principais itens alimentares dos anuros, destacando a importância de pesquisas detalhadas que ampliem o conhecimento sobre a biologia desses animais, auxiliem na conservação da biodiversidade e promovam a gestão sustentável dos ecossistemas.

Autores

Elton Figueira Monteiro [1, 2]*; Raúl Maneyro [3]; Alfredo P. Santos-Jr[1,2]

Filiações

[1] Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA, Brasil;
[2] Laboratório de Ecologia e Comportamento Animal, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA, Brasil
[3] Laboratorio de Sistemática e Historia Natural de Vertebrados – Herpetologia. Facultad de Ciencias. Universidad de la República. Uruguay.

* Autor para correspondência: notlemonteiro@gmail.com

Financiador(es)

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Sugestões de leitura

Fonte, L. F. M. D., Latombe, G., Gordo, M., Menin, M., De Almeida, A. P., Hui, C., & Lötters, S. (2021). Amphibian diversity in the Amazonian floating meadows: A Hanski core-satellite species system. *Ecography*, *44*(9), 1325–1340. https://doi.org/10.1111/ecog.05610

Ganança, P. H. S., Santos, A. P., Kawashita-Ribeiro, R. A., De Vasconcelos Neto, L. B., Dos Santos Júnior, I. A., Guedes, D. D. S., & De Fraga, R. (2021). Habitats determining local frog assemblages within aquatic macrophyte meadows in Amazonia, through species traits filtering. *Austral Ecology*, *46*(4), 574–587. https://doi.org/10.1111/aec.13013.

Junk, W. J. (1997). The Central Amazon floodplain: ecology of a pulsing system. *Ecological Studies*, *126*, 69-108.

CAPITULO I

Elton Figueira Monteiro, Jade Bentes Mourão, Isabelly G. Martins, David Soares, Raúl Maneyro, Alfredo P. Santos-Jr (2024). Biologia Alimentar de Seis Hilídeos Simpátricos (Anura, Hylidae) em Um Ambiente Sazonalmente Alagável na Amazônia Brasileira*.

*O artigo apresentado foi redigido conforme as diretrizes de submissão da revista ***Anais da Academia Brasileira de Ciências***, exceto pelas figuras inseridas no corpo do texto para facilitar a leitura. Para submissão, o artigo será traduzido para língua inglesa. As normas indicadas para a redação de artigos pela revista estão disponíveis no link: https://www.scielo.br/journal/aabc/about/#instructions

BIOLOGIA ALIMENTAR DE SEIS HILÍDEOS SIMPÁTRICOS (ANURA, HYLIDAE) EM UM AMBIENTE SAZONALMENTE ALAGÁVEL NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Elton Figueira Monteiro[1,2*], Jade Bentes Mourão[2], Isabelly G. Martins[2], David Soares[2], Raúl Maneyro[3], Alfredo P. Santos-Jr[1, 2]

[1]Programa de Pós-graduação em Biodiversidade, Universidade Federal do Oeste do Pará, Rua Vera Paz s/n, Salé, 68040-255, Santarém, Pará, Brazil. EFM: notlemonteiro@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9795-3040; APSJ: alphredojr@hotmail.com; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2829-718X.

[2]Laboratório de Ecologia e Comportamento Animal, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brazil. JBM: bentesjade@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0003-5591-4141; IGM: isabellym087@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0002-4420-5713; DS: davidmarcelo200151@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0006-2841-6915.

[3]Laboratorio de Sistemática e Historia Natural de Vertebrados – Herpetologia. Facultad de Ciencias. Universidad de la República. Uruguay. RM: rmaneyro@fcien.edu.uy; ORCID:

Key-words: Baixo Rio Amazonas, região de várzea, ecologia trófica, *Boana*, *Dendropsophus*, *Lysapsus*, *Sphenorhynchus*.

Running title Dieta de Hilídeos simpátricos

Seção dos AABC: CIÊNCIA ANIMAL

***Corresponding author:** Elton Figueira Monteiro (notlemonteiro@gmail.com)

Resumo

Avaliar a dieta é essencial para compreender a biologia das espécies e assim fomentar estratégias de conservação. Este estudo visou descrever e comparar a dieta de seis espécies de anuros da família Hylidae: *Boana raniceps*, *Boana punctata*, *Dendropsophus leucophyllatus*, *Dendropsophus walfordi*, *Lysapsus bolivianus* e *Sphaenorhyncus lacteus*. A pesquisa foi conduzida em um ambiente de várzea na Amazônia brasileira, no complexo de lagos do Maicá, no município de Santarém, Pará, entre abril e agosto de 2023. A dieta dessas espécies foi composta principalmente por artrópodes, destacando-se a ordem Diptera como a categoria de presa mais comum, exceto para *B. raniceps* e *S. lacteus*. Observamos uma correlação entre o tamanho dos indivíduos e o volume de presas consumidas. No geral, a sobreposição de nicho entre as espécies foi alta, com a maioria apresentando um nicho trófico mais amplo, com dietas generalistas. A exceção foi *S. lacteus*, que apresentou uma dieta especialista em formigas. Nossos resultados destacam a importância de estudos sobre a ecologia trófica de anuros para entendermos suas interações e adaptações em várzeas amazônicas. Além disso, ressaltam o papel relevante das áreas de várzea para a manutenção de uma parcela da biodiversidade, ressaltando a importância da conservação destas áreas.

Palavras-chave: Baixo Rio Amazonas, várzea amazônica, ecologia trófica, *Boana*, *Dendropsophus*, *Lysapsus*, *Sphenorhynchus*.

1. INTRODUÇÃO

Avaliar a dieta é um aspecto importante para entender a biologia das espécies (Duellman & Trueb 1994). Estudos que buscam descrever a ecologia trófica dos organismos podem ser considerados um dos primeiros passos no estudo da ecologia básica de um grupo, e por isso são fundamentais para entendermos seu nicho ecológico (Sih & Christensen 2001). Além disso, estudar a biologia alimentar possibilita a compreensão das interações ecológicas entre os organismos e os processos que levam a sustentação da biodiversidade nos ecossistemas (Begon & Townsend 2006, Oliveira et al. 2015).

Os anuros são considerados a linhagem de anfíbios mais ecologicamente diversa no mundo (Duellman & Trueb 1994). Esses animais desempenham um papel crucial nos ecossistemas que estão inseridos e podem atuar tanto como predadores, regulando as populações de insetos e outros artrópodes, quanto como presas, sustentando a cadeia alimentar e promovendo a biodiversidade (Valencia-Aguilar et al. 2013, Pankaj & Nath 2023). Em geral, a dieta de anuros adultos é composta principalmente por invertebrados, com alguns grupos considerados oportunistas, por apresentarem alta plasticidade alimentar, enquanto outros, possuem diferentes graus de especialização na seleção presas (Toft 1980, Duellman & Trueb 1994, Solé & Rödder 2010). Por esse motivo, podem ser considerados organismos importantes para estudarmos mecanismos de segregação que facilitam a coexistência de espécies (Duré & Kehr 2001, Baia et al. 2020).

Diversos fatores podem influenciar a dieta de anuros, como a abundância sazonal na disponibilidade de alimentos, relações de competição, tamanho corporal do indivíduo, tamanho e volume da presa, especializações e tolerância ecológica de diferentes espécies e proximidade filogenética (Woodward & Hildrew 2002, Cianciaruso et al. 2009, Oliveira & Haddad 2015, Rebouças & Solé 2015, Moser et al. 2022, Ceron et al. 2022, 2023). A dieta é um dos fatores

limitantes que pode gerar competição interespecífica devido a sobreposição de nicho trófico em uma assembleia de organismos (Begon & Townsend 2006). Nesse contexto, a sobreposição de nicho pode ser entendida como o grau em que as espécies compartilham os fatores que regulam seu crescimento populacional (Pastore et al. 2021). Compreender esses conceitos é fundamental como ponto de partida para a análise da competição entre espécies, especialmente para formular hipóteses sobre como elas lidam com essas interações ecológicas, muitas vezes conflitantes, como é o caso da competição por recursos alimentares. Estudos sobre interações ecológicas envolvendo a dieta de anuros já foram realizados em diversos ecossistemas e biomas (Brandão et al. 2020, Oliveira et al. 2021, Ceron et al. 2023, Moreira-Demarco et al. 2023), mas ainda são raros em ambientes de várzea.

As planícies alagáveis (também chamadas de "*várzeas*") apresentam características únicas, sendo áreas periodicamente inundadas pelo transbordamento de rios ou lagos (Junk 1997). Essa inundação recorrente, representada por pulsos de inundações, não apenas define a natureza do ecossistema, mas também desempenha um papel crucial na dinâmica das comunidades que o habitam. Entender como o ciclo de inundação estrutura as comunidades de anfíbios nesses ambientes é essencial para uma compreensão mais profunda dos processos ecológicos envolvidos (Ramalho et al. 2018, Fonte et al. 2021, Ganança et al. 2021). A conexão entre os fatores influenciadores na dieta de anuros e a adaptação desses animais aos distúrbios previsíveis das várzeas destaca a relação complexa entre as características biológicas dos anuros e os padrões ecológicos do ambiente em que habitam.

Os lagos de várzea são amplamente cobertos por macrófitas aquáticas (Junk 1997). Essas plantas são importantes nesses sistemas aquáticos por promoverem uma ampla heterogeneidade de habitats, permitindo elevada diversidade de organismos (Thomaz et al. 2008). Esses ambientes são usados como locais de dispersão, reprodução, forrageio e refúgio para diversos grupos de anfíbios (Schiesari et al. 2003, Upton et al. 2014), e a distribuição de

espécies de anfíbios nestes locais pode ser influenciada pela heterogeneidade ambiental proporcionada pelos bancos de macrófitas, como a altura da macrófita, o morfotipo da macrófita, profundidade da água e conectividade das macrófitas (Fonte et al. 2021, Ganança et al. 2021, Matos et al. 2022). Os hilídeos são o grupo de anuros mais encontrado em estudos ecológicos envolvendo banco de macrófitas em regiões neotropicais (Upton et al. 2014, Ramalho et al. 2018, Fonte et al. 2021, Ganança et al. 2021, Matos et al. 2022).

A família Hylidae possui 1051 espécies conhecidas (Frost 2024) com aproximadamente 400 delas ocorrendo no Brasil (Segalla et al. 2021). Estudos sobre a ecologia e história natural desses anuros são essenciais para ampliar nosso entendimento e contribuir para a conservação das espécies (Eterovick et al. 2005). Ao investigar a dieta dos hilídeos, podemos compreender melhor suas interações com outros organismos e o papel que desempenham na dinâmica do ecossistema em que vivem, permitindo que esses animais possam até serem usados como modelos de bioindicadores de qualidade ambiental (Vasconcelos et al. 2011, Prestes & Vincenci 2019).

Os artrópodes são a base da dieta dos anuros (Toft 1980, Solé & Rödder 2010) e estratégias generalista-oportunista são o padrão comum entre a maioria dos hilídeos neotropicais (Jiménez & Bolaños 2012, Araujo-Vieira et al. 2018, Sant'Anna et al. 2022, Rodrigues et al. 2023). Teoricamente, se duas ou mais espécies que coexistem utilizando um mesmo recurso limitante e essa coexistência não é estável, é esperado que haja sobreposição de nicho e competição por esses recursos, e o competidor menos eficiente terá seu nicho reduzido, alterado ou até excluído (Hardin 1960, Hiscock et al. 2023). A sobreposição de nicho trófico já foi relatada em outros estudos envolvendo espécies de hilídeos, na qual altos valores de sobreposição na dieta de espécies simpátricas foram observados (Leite-Filho et al. 2017, Moser et al. 2019, Tupy 2021). Por outro lado, a abundância, tamanho, valor nutricional e disponibilidade das presas, juntamente com a heterogeneidade ambiental que proporciona

diferentes nichos espaciais, são fatores que podem influenciar a dieta, tornando-se elementos que viabilizam a coexistência de espécies sem competição, mesmo diante de uma alta sobreposição de nicho trófico (Jiménez & Bolaños 2012, Protázio et al. 2017, Brandão et al. 2020, Hiscock et al. 2023).

O presente estudo teve como objetivo descrever e comparar a composição da dieta de seis espécies simpátricas de anuros da família Hylidae em um ambiente de várzea na Amazônia brasileira, afim de contribuir com novas informações sobre a ecologia alimentar desses anfíbios. As principais questões investigadas foram: (1) identificar as presas mais importantes presentes na dieta; (2) analisar a amplitude do nicho e o nível de sobreposição de nicho entre as seis espécies; (3) verificar se existe especialidade na dieta das espécies; (4) e se existe relação entre o tamanho do predador e o tamanho das presas consumidas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

A área de estudo está localizada no complexo de lagos do Maicá, em uma planície de inundação no trecho do baixo rio Amazonas no município de Santarém, Pará, Brasil (Figura 1). O lago Maicá está inserido dentro do sistema lacustre que sofre influência de águas de várias cabeceiras de igarapés, bem como pela periodicidade do ciclo hidrológico do rio Amazonas, com influência do rio Tapajós e das chuvas locais (Pinheiro et al. 2016). Os bancos de macrófitas aquáticas que crescem nas margens do lago são compostos principalmente por gramíneas *Paspalum repen*s P.J. Bergius e *Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc, e por plantas flutuantes como *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, *Pistia stratiotes* L. e *Salvinia* spp (Pinheiro et al. 2016).

A região apresenta clima quente e úmido, do tipo Am de acordo com a classificação de Köppen (Alvares et al. 2013), com precipitação sazonal, sendo uma estação chuvosa entre dezembro e junho, e um período de estiagem entre julho e novembro (Silva et al. 2016). Durante os meses de estudo (abril a agosto), a média mensal de chuva variou entre 0,38 mm e 0,05 mm; e a média de temperatura apresentou máximas de 28 ºC e mínimas de 25,8 ºC (INMET - Instituto Nacional de Meteorologia). A oscilação média do nível das águas no lago do Maicá pode ser dividida em quatro momentos: um período de enchente de dezembro a março; o período de cheia, de abril a junho; o período de vazante, de julho a setembro e o período de seca, entre outubro e novembro (Bentes et al. 2018).

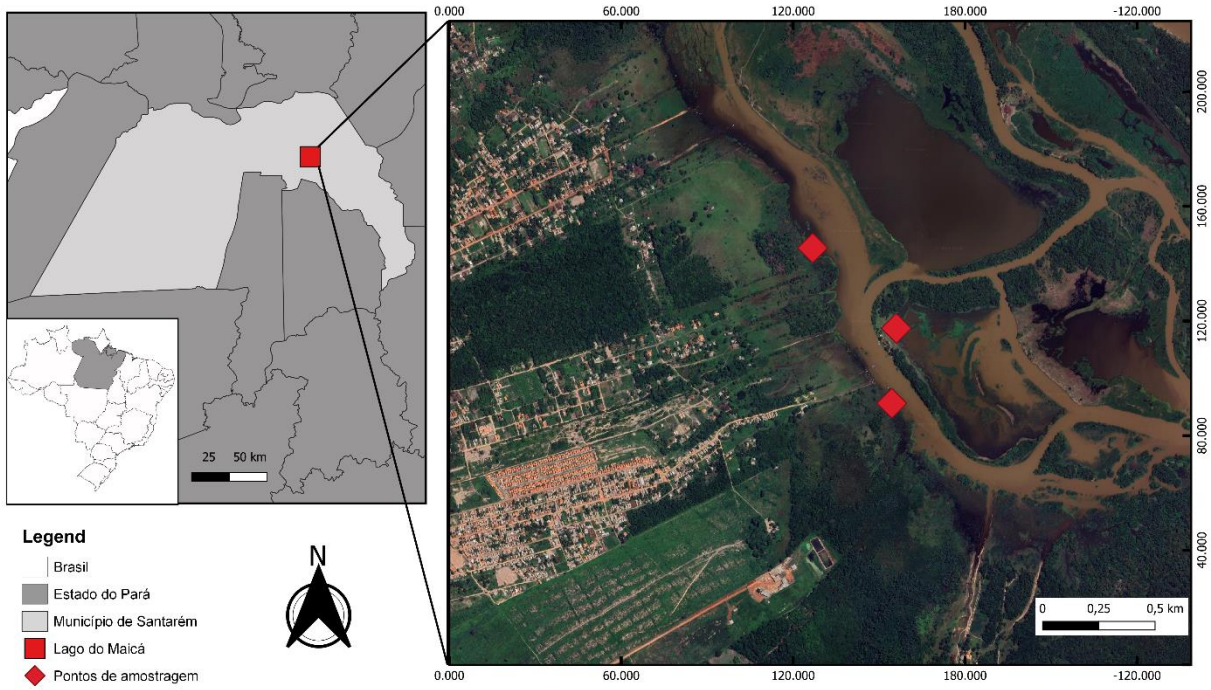

Figura 1. Mapa representando a localização da área de estudo, no lago Maicá, baixo Rio Amazonas, Pará, Brasil e os pontos de amostragem.

2.2. Amostragem e coleta de dados

As coletas foram realizadas entre os meses de abril a agosto de 2023, com três dias de coleta em cada mês. As buscas foram realizadas a noite com início às 18:00 h e com término às 21:00 h. Métodos de amostragem visual e auditiva foram utilizados simultaneamente para localização dos anuros (Rödel & Ernst 2004). Foram amostrados hilídeos presentes nos bancos de macrófitas aquáticas em contato com a margem do lago e na vegetação no interior do lago. Os espécimes capturados eram colocados em sacos plásticos, em seguida, eutanasiados com creme anestésico a base de benzocaína, aplicado através da pele (Sebben 2007) e fixados em formol a 10% para posterior preservação em álcool a 70%. Esse procedimento era feito logo após a coleta para evitar a perda de informações sobre dieta devido a digestão dos animais. Os procedimentos de coleta e eutanásia foram autorizados pelos órgãos competentes (Licença IBAMA/ICMBio/SISBIO – 24072-3; CEUA UFOPA – 0320230242). Todos os espécimes utilizados no estudo estão tombados na coleção Herpetológica da Universidade Federal do Oeste do Pará em Santarém, Pará, Brasil.

O comprimento rostro-cloacal (CRC) de cada exemplar foi mensurado com um paquímetro digital (precisão de 0,01 mm). A obtenção do conteúdo estomacal se deu através da dissecação dos espécimes mediante uma incisão longitudinal na região ventral do animal para a remoção dos estômagos, permitindo assim o acesso ao conteúdo estomacal. Os materiais extraídos foram preservados em tubos criogênicos com álcool a 70%.

2.3. Análise da dieta

A identificação dos itens alimentares foi realizada com o auxílio de estereomicroscópio, até ao nível taxonômico de Ordem, com exceção de Hymenoptera que foi categorizado até o nível de família (Formicidae). Para a identificação dos grupos de

invertebrados presentes na dieta dos anuros foram utilizados guias taxonômicos e chave de identificação (Hamada et al. 2014).

Presas inteiras foram medidas com paquímetro digital (precisão de 0,01 mm) considerando seu comprimento e largura. Para cada presa intacta foi calculado o volume usando a fórmula para corpos elípticos (Griffiths & Mylotte 1987).

$$V = \frac{4}{3}\,\pi\,\left(\frac{l}{2}\right) x \left(\frac{w}{2}\right)^{2}$$

Onde V representa o volume da presa, l = comprimento do item e w = largura do item. Presas muito fragmentadas onde não foi possível estimar seu volume foram desconsideradas sendo utilizadas apenas para dados de riqueza (Garda et al. 2012, 2014; Mesquita et al. 2016)

Para medir a importância de cada categoria de presa, foi usado o Índice de Importância Relativa (IRI), calculado pela formula:

$$IRI \;=\; (N\% \;+\; V\%)\; FO\%$$

Na qual N% = à abundância relativa de cada presa na dieta, V% = volume percentual de cada presa na dieta e FO% = porcentagem de frequência de ocorrência de presas (Pinkas et al. 1971). Quanto maior o valor do IRI de um tipo de presa, maior sua importância na dieta.

A Amplitude do Nicho Trófico das espécies foi calculado usando o índice de Levins (B) (Krebs 1999). Esse índice é definido por:

$$B = 1/\sum_{i=1}^{n} pi^{2}$$

Onde ***B*** = índice de Levins (amplitude do nicho trófico), ***i***= categoria de presas, ***n*** = número de categorias e ***pi*** é a proporção individual de um dado recurso ***i*** encontrado na dieta. Também foi calculado a medida padronizada do índice de Levins (B_{sta}) que limita o valor em uma escala de 0 a 1.

$$Bsta = \frac{(B-1)}{(n-1)}$$

Onde ***n*** representa o número de recursos (categorias de presas) registrados e ***B*** representa a medida de Levins da amplitude de nicho. Valores mais próximos de 0 são atribuídos a uma dieta mais especializada (amplitude de nicho estreita), enquanto valores mais próximos de 1 são considerados como uma dieta mais generalista (amplitude de nicho ampla) (Krebs 1999).

Para analisar o grau de sobreposição do nicho trófico entre as espécies, no que diz respeito ao grau de similaridade entre suas dietas, foi calculado o Índice de Sobreposição de Nicho Trófico de Pianka (Ojk)(Pianka 1973) definido pela equação:

$$O_{jk} = \sum_{n=1}^{0} p_{ij} \times p_{ik} \Big/ \sqrt{\sum_{n=1}^{0} p_{ij}^2 \times \sum_{n=1}^{0} p_{ik}^2}$$

Onde Ojk é o índice de sobreposição de nicho entre as espécies j e k; pij equivale à proporção do recurso tipo i em relação ao total de recursos utilizados pela espécie j; pik é a proporção do recurso i em relação ao total de recursos utilizados pela espécie k; e n é o número total de categorias de recursos utilizadas pelas espécies j e k. O índice varia de 0 (quando não há sobreposição entre as dietas) a 1 (sobreposição completa entre as dietas) (Krebs 1999).

Construímos curvas de rarefação para estimar a representatividade amostral do conjunto de presas para cada espécie de anuro (Sanders 1968); e também para comparação da diversidade da dieta das espécies através de um modelo nulo de rarefação (Krebs 1999, Magurran 1988), uma vez que a amplitude trófica e a riqueza de espécies está fortemente associada ao número de observações (Da Rosa et al. 2002). Além disso, foi utilizado o Índice de Diversidade de Shannon para quantificar a diversidade da dieta $H' = -\sum pi \ ln \ pi$, em que *pi* é a proporção numérica de presas *i* no número total de indivíduos de *n* tipos de presas (Krebs 1999).

Para testar se existem diferenças no volume e no comprimento das presas consumidas entre as espécies, foi realizada uma análise não paramétrica de Kruskal-Wallis, e o teste post-

hoc de Dunn para comparação entre pares de espécies. Para a verificar a existência de correlação entre o CRC e o comprimento médio das presas e entre o CRC e o volume médio das presas por estômagos dos anuros foi realizada uma análise de regressão simples. Todos os testes foram realizados com o software PAST 4.03 (Hammer et al. 2001).

3. RESULTADOS

Foram analisados o conteúdo estomacal de 334 espécimes de seis hilídeos simpátricos (Figura 2): *Boana punctata* (Schneider, 1799) (n = 19), *Boana raniceps* (Cope, 1862) (n = 15), *Dendropsophus leucophyllatus* (Beireis, 1783) (n = 10), *Dendropsophus walfordi* (Bokermann, 1962) (n = 20), *Lysapsus bolivianus* Gallardo, 1961 (n = 228) e *Sphaenorhyncus lacteus* (Daudin, 1800) (n = 32). Desses, 254 (78,4%) apresentaram algum tipo de conteúdo (Tabela I). No total, foram identificadas 17 categorias de presas diferentes presentes na dieta dos indivíduos, composta majoritariamente por artrópodes (Tabela II). As curvas de rarefação da riqueza de presas, em relação ao número de estômagos analisados, não apresentaram tendência a estabilização (exceto em *L. bolivianus*) (Figura 3), sugerindo que ao adicionar novas amostras, espera-se que outros táxons de presas ou uma abundância maior possam ser registrados. Além disso, nossos resultados indicam uma maior riqueza esperada (Figura 3) e maior diversidade taxonômica (H') na dieta de *B. raniceps* e *L. bolivianus* (Tabela I).

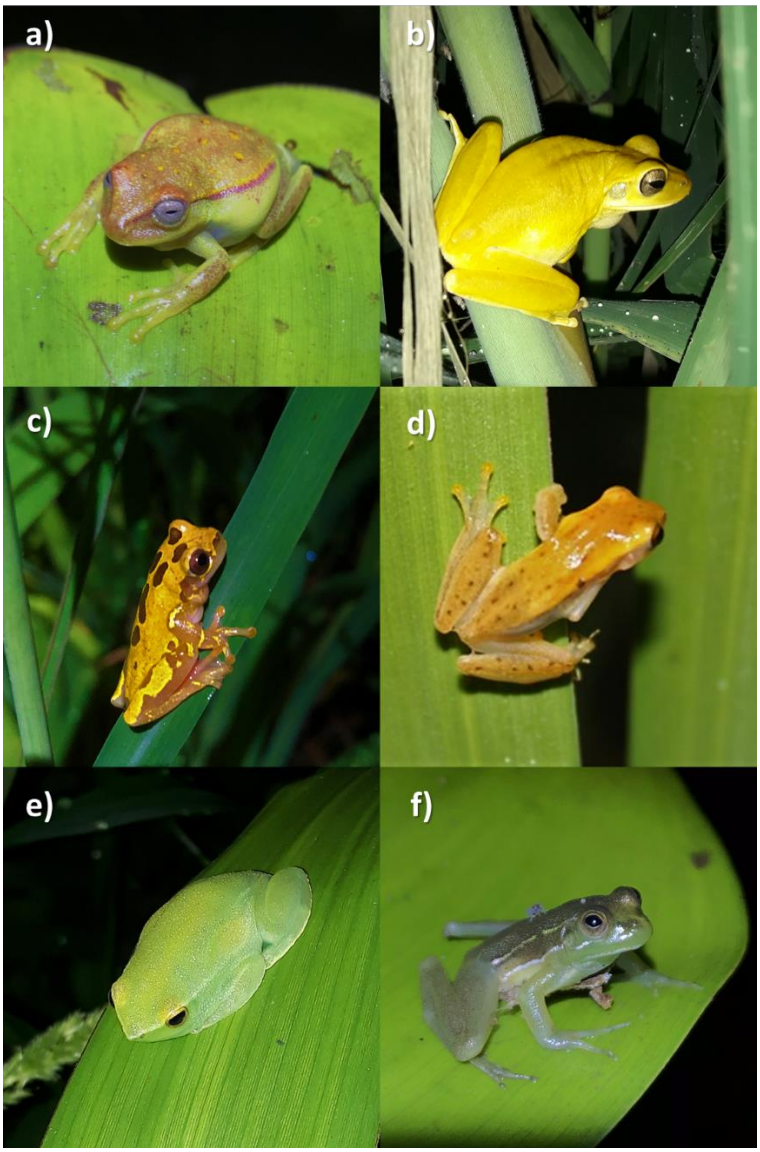

Figura 2. Espécies de anuros encontrados no Lago Maicá, baixo Rio Amazonas, em ambiente de várzea, Santarém Pará, Brasil. a: *Boana punctata*, b: *Boana raniceps*; c: *Dendropsophus leucophyllatus*; d: *Dendropsophus walfordi*; e: *Lysapsus bolivianus*; f: *Sphaenorhyncus lacteus*.

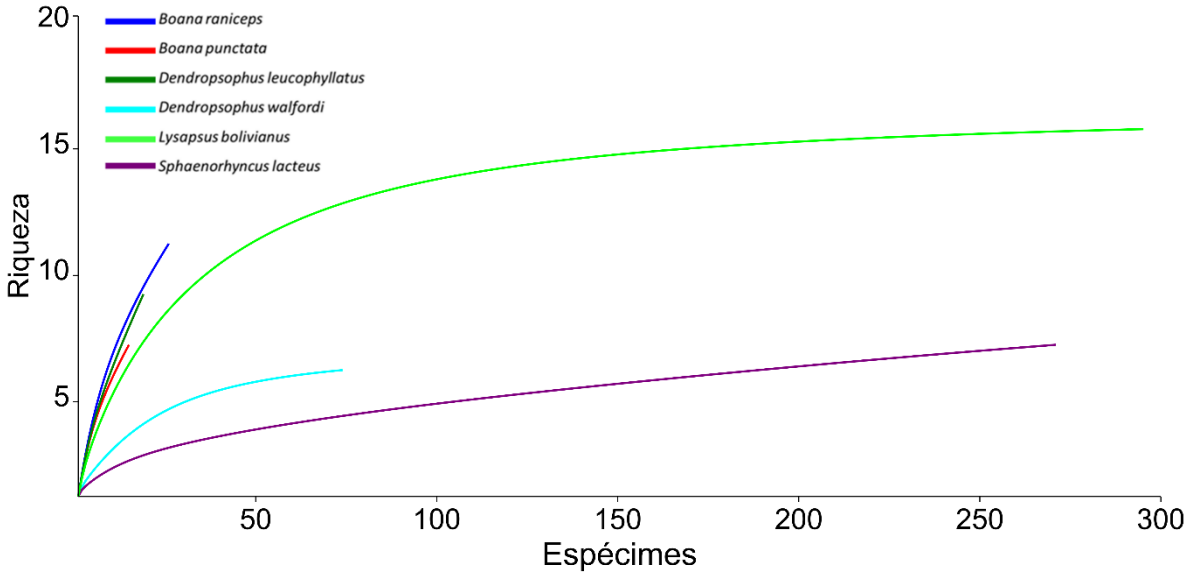

Figura 3. Curvas de rarefação baseadas na riqueza de presas para as seis espécies de hilídeos simpátricos encontrados no Lago Maicá, baixo Rio Amazonas, em ambiente de várzea, Santarém Pará, Brasil.

Lysapsus bolivianus apresentou 181 indivíduos com conteúdo no estomago, sendo que as presas mais frequentes e abundantes foram Acari, Coleoptera, Diptera e Hemiptera. Para essa espécie Diptera e Hemiptera foram as categorias de presas mais importantes (IRI% = 61,15 e IRI% = 12,05, respectivamente) (Figura 4). Para *Sphaenorhynchus lacteus*, 27 indivíduos apresentavam conteúdo no estômago, e a categoria de presa mais importante foi Formicidae (IRI% = 96,07). Diptera também apresentou o IRI mais alto para *B. punctata* (IRI% = 35,21), com nove indivíduos com conteúdo estomacal, e para *D. walfordi* (IRI% = 73,59), com 15 indivíduos com algum conteúdo. *Dendropsophus leucophyllatus*, apresentou nove espécimes com conteúdo estomacal e teve Coleoptera como a categoria de presa mais importante (IRI% = 20,66). Já *B. raniceps*, com 13 indivíduos com conteúdo estomacal, teve como principal presa Orthoptera (IRI% = 48,39). Essa espécie foi a única a apresentar na sua dieta representantes da ordem Blattodea (baratas) e Gastropoda (ver Tabela II).

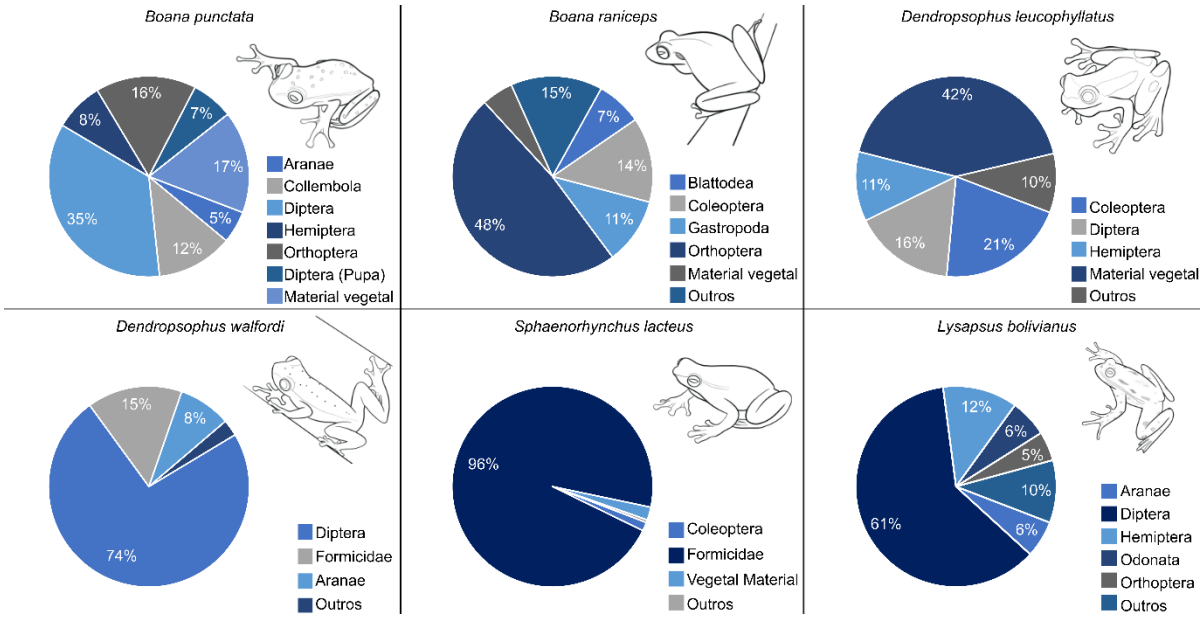

Figura 4. Dieta de seis epécies de hilídeos simpátricos encontrados em ambiente de várzea, Santarém Pará, Brasil. Porcentagens representam o Indíce de Importancia Relativa (IRI)

A amplitude de nicho trófico foi maior em *Boana punctata* (B_{sta} = 0,60), seguido por *B. raniceps* (B_{sta} = 0,58) e *D. leucophyllatus* (B_{sta} = 0,51). Os menores valores de amplitude de nicho foram *L. bolivianus* (B_{sta} = 0,17) *D. walfordi* (B_{sta} = 0,12) e *S. lacteus* (B_{sta} = 0,06). As espécies com maior semelhança na sua dieta foram *B. punctata*, *D. walfordi*, *D. leucophyllatus* e *L. bolivianus*, apresentando altos índices de sobreposição, com valores acima de 0,70 no nível de sobreposição de nicho trófico (Ojk) (Tabela III). Por outro lado, *Boana raniceps* e *S. lacteus* foram as espécies que apresentaram os menores índices de sobreposição de nicho com as outras espécies (Tabela III).

Foi encontrada diferença significativa entre a média de volume (p < 0,001; Hc = 41,6) e a média comprimento (p < 0,001; Hc = 42,0) das presas consumidas entre as seis espécies (Figura 5c e 5d, Tabela S1). Além disso, nossos resultados demonstram que no geral existe uma

tendência de predadores com CRC maior se alimentem de presas com comprimento ($p < 0,005$; $r^2 = 0,28$) e volume ($p < 0,005$; $r^2 = 0,26$) proporcionalmente maiores (Figura 5ª e 5B). Porém, quando analisamos cada espécie isoladamente a relação entre o CRC do anuro e o comprimento médio e volume das presas por estômago seja positivo e significativo apenas para *L. bolivianus* ($p = 0,02$; $R^2 = 0,05$). Para as demais espécies não foram detectadas relações significativas entre o CRC e o comprimento ou volume de presa consumida ($p > 0,05$).

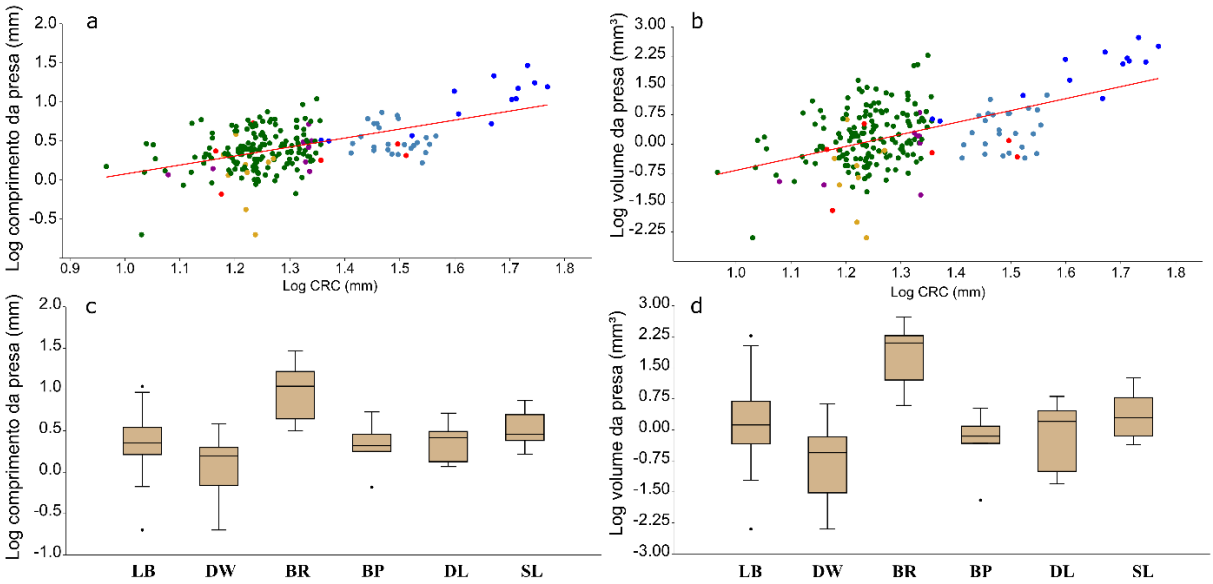

Figura 5. **a.** Relação entre o comprimento rostro-cloacal (CRC) e o comprimento médio das presas. **b.** Relação entre o CRC e o volume médio das presas **c.** Comprimento médio (log) das presas consumidas por cada espécie de anuro. **d.** Volume médio (log) das presas consumidas por cada espécie de anuro. BP: *Boana punctata* (Vermelho), BR: *Boana raniceps* (Azul), DL: *Dendropsophus leucophyllatus* (Roxo), DW: *Dendropsophus walfordi* (Gold), LY: *Lysapsus bolivianus* (Verde), SL: *Sphaenorhyncus lacteus* (Azul-claro).

Tabela I: Espécies, número total de exemplares coletados (N), a quantidade de espécies com algum conteúdo estomacal, riqueza total de presas consumidas, categoria de presa dominante (mais frequente), média do comprimento rostro-cloacal (CRC) e a diversidade trófica (H'), em anuros coletados em ambiente de várzea em Santarém Pará, Brasil.

Espécies	**N**	**Espécimes com conteúdo estomacal**	**Riqueza de presas consumidas**	**Presa dominante**	**CRC (mm)**	**H'**
Boana punctata	19	9	7	Diptera	21.24	1.71
Boana raniceps	15	13	11	Orthoptera	44.27	2.12
Dendropsophus leucophylatus	10	9	9	Diptera	19.69	1.88
Dendropsophus walfordi	20	15	6	Diptera	16.82	0.84
Lysapsus bolivianus	228	181	16	Diptera	17.61	1.79
Sphaenorhyncus lacteus	32	27	7	Formicidae	31.24	0.56
Total Geral	**324**	**254**	**56**			

Tabela II: Categorias de presas encontradas no conteúdo gastrointestinal das espécies avaliadas. N%: número de itens consumidos; F%: frequência dos itens; V%: volume de presas (mm^3); IRI%: Índice de Importância Relativo. *Bsta*: amplitude do nicho trófico.

Categorias de presa	*Boana punctata*				*Boana raniceps*				*Dendropsophus leucophyllatus*			
	N%	F%	V%	IRI%	N%	F%	V%	IRI%	N%	F%	V%	IRI%
ARACHNIDA												
Acari	5,88	11,11	4,06	-	3,45	7,69	0,0007	0,74	5,26	11,11	0,20	1,36
Aranae	-	-	-	5,18	6,90	15,38	3,68	4,52	-	-	-	-
INSECTA												
Blattodea	-	-	-	-	3,45	7,69	31,04	7,37	-	-	-	-
Coleoptera	-	-	-	-	20,69	23,08	0,64	13,68	10,53	22,22	30,98	20,66
Coleoptera (Larva)	-	-	-	-	-	-	-	-	5,26	11,11	1,02	1,57
Collembola	23,53	11,11	0,05	12,28	-	-	-	-	-	-	-	-
Diptera	29,41	22,22	4,38	35,21	-	-	-	-	31,58	22,22	1,13	16,28
Diptera (Larva)	-	-	-	-	-	-	-	-	5,26	11,11	0,36	1,40
Diptera (Pupa)	5,88	11,11	7,07	6,75	-	-	-	-	-	-	-	-
Hemiptera	5,88	11,11	9,27	7,90	3,45	7,69	3,78	1,55	5,26	11,11	39,76	11,21
Hymenoptera	-	-	-	-	3,45	7,69	0,03	0,74	5,26	11,11	9,87	3,77
Hymenoptera (Formicidae)	-	-	-	-	10,34	15,38	0,03	4,44	5,26	11,11	0,49	1,43
Hymenoptera (Pupa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Odonata	-	-	-	-	3,45	7,69	9,60	2,79	-	-	-	-
Orthoptera	5,88	11,11	25,22	16,21	20,69	46,15	17,04	48,39	-	-	-	-
Gastropoda	-	-	-	-	10,34	23,08	6,33	10,69	-	-	-	-
Material Vegetal	11,76	22,22	4,05	16,48	3,45	7,69	20,33	5,08	26,32	44,44	16,18	42,32
Cont. indeterminado	11,76	22,22	45,91	-	10,34	15,38	7,50	-	-	-	-	-
Bsta	0,60				0,58				0,51			

Continuação Tabela II:.

Categorias de presa	*Dendropsophus walfordi*				*Sphaenorhynchus lacteus*				*Lysapsus bolivianus*			
	N%	F%	V%	IRI%	N%	F%	V%	IRI%	N%	F%	V%	IRI%
ARACHNIDA												
Acari	6,76	13,33	0,19	-	0,37	3,70	0,003	0,02	6,40	6,63	0,00	0,99
Aranae	6,76	26,67	19,69	8,46	0,74	7,41	2,89	0,35	2,79	11,05	20,23	5,95
INSECTA												
Blattodea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coleoptera	-	-	-	-	2,57	18,52	3,15	1,40	4,30	17,13	5,12	3,77
Coleoptera (Larva)	-	-	-	-	-	-	-	-	2,91	9,94	5,64	1,99
Collembola	-	-	-	-	-	-	-	-	3,02	6,08	0,02	0,43
Diptera	78,38	73,33	5,31	73,59	0,37	3,70	0,69	0,05	48,60	53,04	0,72	61,15
Diptera (Larva)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,40	4,42	1,93	0,34
Diptera (Pupa)	1,35	6,67	3,43	0,38	-	-	-	-	1,86	6,08	0,60	0,35
Hemiptera	-	-	-	-	-	-	-	-	14,53	29,28	3,07	12,05
Hymenoptera	-	-	-	-	0,37	3,70	0,20	0,03	0,47	2,21	0,43	0,05
Hymenoptera (Formicidae)	4,05	20,00	59,84	15,32	84,93	85,19	0,75	96,07	0,93	3,87	0,52	0,13
Hymenoptera (Pupa)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	1,10	0,73	0,02
Odonata	-	-	-	-	-	-	-	-	1,86	8,29	29,45	6,07
Orthoptera	-	-	-	-	-	-	-	-	1,40	6,63	29,03	4,72
Gastropoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Material Vegetal	2,70	6,67	11,55	1,14	10,29	11,11	3,97	2,09	5,12	14,36	0,83	2,00
Cont. indeterminado	-	-	-	-	0,37	3,70	88,36	-	4,19	19,89	1,69	-
Bsta	0,12				0,06				0,17			

Tabela III: Índice de Sobreposição de nicho trófico (Ojk) entre as espécies de anuros hilídeos simpátricos coletados em ambiente de várzea em Santarém Pará, Brasil.

	B. punctata	*B. raniceps*	*D. leucophyllatus*	*D. walfordi*	*L. bolivianus*	*S. lacteus*
B. punctata	–	0,17	0,70	0,73	0,79	0,04
B. raniceps		–	0,27	0,04	0,13	0,33
D. leucophyllatus			–	0,74	0,81	0,20
D. walfordi				–	0,96	0,06
L. bolivianus					–	0,04
S. lacteus						–

4. DISCUSSÃO

As espécies analisadas neste estudo apresentaram similaridade na composição de suas dietas que são compostas basicamente por artrópodes. A presa mais comum e mais importante na dieta da maioria das espécies foi Diptera (mosquitos e moscas). Contudo em *Boana raniceps* e *Sphaenorhynchus lacteus* as presas mais importantes foram gafanhotos e formigas, respectivamente.

A notável relevância de mosquitos e moscas na alimentação nessa assembleia, pode ser reflexo da grande disponibilidade dessa categoria de presa no ambiente (Duellman & Trueb, 1994). De acordo com nossas observações em campo, os dípteros são muito abundantes na área estudada, podendo ser encontrados em grandes concentrações na vegetação aquática emergente. No entanto, não é possível inferir se esta foi a presa mais abundante no ambiente, uma vez que os recursos alimentares disponíveis no ambiente não foram analisados neste estudo. Porém, sabe-se que os dípteros estão entre as ordens mais megadiversas de insetos no mundo (Carvalho et al., 2024), e que são muito abundantes em ambientes lênticos, utilizando macrófitas aquáticas presentes nesses ambientes como habitat para reprodução e deposição de ovos (Nessimian & Henriques-de-Oliveira 2005, Silva & Henry 2013, Hamada et al. 2014).

Curiosamente, o material vegetal mostrou-se relevante na dieta das espécies estudadas neste trabalho. A ingestão de material vegetal geralmente é considerada acidental para anuros (Leite Filho et al. 2015, Protázio et al. 2017, Sabagh et al. 2010). No entanto, a alta quantidade desse tipo de material pode indicar um consumo intencional pelas espécies na área estudada (Rodrigues et al. 2023). Embora seja incomum para a maioria dos anuros, o consumo intencional de material vegetal já foi registrado em algumas espécies (Severgnini et al. 2020, Schäfer et al. 2022, de-Oliveira-Nogueira et al. 2023). O material vegetal na dieta dos anuros muitas vezes não é considerado o principal componente da dieta, mas pode estar relacionado à facilitação da digestão do exoesquelética, eliminação de parasitas, absorção de nutrientes ou como uma fonte alternativa de hidratação (Anderson et al. 1999, Mackenzie & Vladimirova 2022).

Lysapsus bolivianus foi a espécie de maior abundância em nosso estudo, provavelmente por ser uma espécie muito frequente na área estudada, de fácil coleta e que apresenta um padrão reprodutivo prolongado, reproduzindo-se durante todo o ano (Furtado et al. 2014, Ganança et al. 2021). As ordens Diptera seguido por Hemiptera foram a categoria de presa mais importante para *L. bolivianus*, esse padrão já foi relatado

em outras espécies da família Pseudidae (Duré & Kehr 2001, Vaz-Silva et al. 2005, Garda et al. 2007, Downie et al. 2010, Furtado & Costa-Campos 2020). Nossos resultados corroboram com outros estudos que classificam a espécie como generalista e forrageadora passiva, com dieta dependente da disponibilidade de presas no ambiente (Furtado & Costa-Campos 2020).

Curiosamente, o material vegetal mostrou-se relevante na dieta das espécies estudadas neste trabalho. A ingestão de material vegetal geralmente é considerada acidental para anuros (Leite Filho et al. 2015, Protázio et al. 2017, Sabagh et al. 2010). No entanto, a alta quantidade desse tipo de material pode indicar um consumo intencional pelas espécies na área estudada (Rodrigues et al. 2023). Embora seja incomum para a maioria dos anuros, o consumo intencional de material vegetal já foi registrado em algumas espécies (Severgnini et al. 2020, Schäfer et al. 2022, de-Oliveira-Nogueira et al. 2023). O material vegetal na dieta dos anuros muitas vezes não é considerado o principal componente da dieta, mas pode estar relacionado à facilitação da digestão do exoesquelética, eliminação de parasitas, absorção de nutrientes ou como uma fonte alternativa de hidratação (Anderson et al. 1999, Mackenzie & Vladimirova 2022).

As espécies *B. punctata*, *B. raniceps* e *D. leucophyllatus* apresentaram nicho trófico mais amplo, indicando uma dieta generalista. Esse mesmo padrão já foi encontrado em outras populações de *B. punctata* na colômbia e de *B. raniceps* na Amazônia Central e na Caatinga (Caicedo-Moncada et al. 2022, Sant'Anna et al. 2022, Machado et al. 2024), e também é um padrão comum encontrado em outras espécies de hilídeos dos gêneros *Boana* e *Dendropsophus* (Jiménez & Bolaños 2012, Pereira et al. 2023, Sanches et al. 2021, Soeiro et al. 2022). Espécies maiores, como o caso de *B. punctata* e *B. raniceps*, podem apresentar alguma vantagem ao explorar presas de diferentes tamanhos, tanto pequenas quanto grandes, aumentando o número de categorias de presas que podem consumir em comparação com espécies menores, que podem se alimentar apenas de presas pequenas (Batista 2011 et al. 2011, Moser et al. 2022). Essa flexibilidade comportamental e ecológica pode reduzir a competição intraespecífica e interespecífica, promovendo a coexistência com outras espécies de nichos mais restritos.

Sphaenoryncus lacteus teve a menor diversidade trófica e amplitude de nicho entre as espécies do nosso estudo. Além disso, apresentou grande preferência por formigas na sua dieta e pouca variedade de outros invertebrados (Tabela I). Esse comportamento corrobora com o que foi sugerido por Rodriguez & Duellman (1994), de que a espécie apresenta estratégia de forrageamento ativo, sendo um especialista

principalmente em formigas. A dominância de formigas na composição da dieta de outras espécies do gênero é um comportamento comum já citado em espécies da tribo Sphaenorhynchini (Teixeira & Ferreira 2010, Araujo-Vieira et al. 2019, Corrêa et al. 2020, Carilo Filho et al. 2021). Esse padrão alimentar especializado, conhecido como mirmecofagia, é considerado uma suposta característica sinapomórfica na tribo Sphaenorhynchini (Faivovich et al. 2005, Araujo-Vieira et al. 2019).

No geral a sobreposição de nicho trófico foi alta entre as espécies, exceto para *B. raniceps* e *S. lacteus*, que apresentaram baixos valores de sobreposição com as outras espécies (Tabela III). Essas espécies diferem do restante da assembleia por apresentarem como categoria de presa mais importante Orthoptera, no caso de *B. raniceps* e Formicidae, no caso de *S. lacteus*. A alta sobreposição registrada entre *B. punctata, D. leucophyllatus, D. walfordi* e *L. bolivianus* deve-se principalmente a alta importância de Diptera na dieta dessas espécies. Espécies do gênero *Boana* e *Dendropsophus* são arborícolas (Torralvo et al. 2021), diferente de *Lysapsus* que compõem espécies geralmente encontradas na superfície da água, frequentemente associada a aglomerados de vegetação aquática emergente (Vaz-Silva et al. 2005). Essa distribuição espacial das espécies no ambiente de várzea, juntamente com as diferenças no tamanho e a grande abundância de presas, podem ser fatores que contribuam para a coexistência dessas espécies, evitando assim a competição direta por recursos.

A coexistência no mesmo ambiente com altos níveis de sobreposição de nicho trófico pode também ser favorecida pelo fato de essas espécies ocuparem microambientes diferentes. Cada espécie pode adaptar-se a microambientes específicos, seja por variações na preferência de habitat, padrões de atividade ou nichos microclimáticos. Essa segregação espacial reduz a competição direta por recursos e contribui para a coexistência bem-sucedida, mesmo quando há uma sobreposição considerável nos tipos de presas consumidas (Brandão et al. 2020, Hiscock et al. 2023). No ambiente de várzea já foi relatado por Ganança *et al*. (2021), que a complexa cobertura vegetal de macrófitas é capaz de estruturar a comunidade de anuros, permitindo variação espacial na disponibilidade de abrigos e corredores de dispersão para adultos e girinos.

A relação entre tamanho de presas consumidas e o tamanho do predador é um padrão já registrado em vários grupos de anfíbios (Almeida-Santos et al. 2017, Santos-Pereira et al. 2015, Ceron et al. 2023). Assim como predadores maiores podem comer presas maiores (Moser et al. 2022), o tamanho corporal também pode ser considerado um fator limitante para predadores pequenos, e derivar em dietas especializadas devido a

possibilidade de aproveitar somente uma pequena parte da oferta ambiental. Os anfíbios são animais que engolem a presa inteira, logo o tamanho da mandíbula e, consequentemente, o CRC, são fatores importantes na relação entre tamanho de presa x predador (Toft 1980). Este padrão foi visto para nossa amostra no geral, que demostraram uma tendência de predadores maiores se alimentarem de presas proporcionalmente maiores e com volumes maiores. Porém, quando analisamos cada espécie isoladamente, não obtemos uma correlação significativa nessa análise, embora seja perceptível em nosso estudo que os espécimes que apresentaram o maior tamanho corporal foram os indivíduos que se alimentaram das presas com média de volume maior, como é o caso de *B. raniceps* (Figura 5).

O presente trabalho contribui com novas informações sobre a ecologia trófica das espécies de anuros da família Hylidae em uma região de várzea da Amazônia brasileira. Nossos resultados ressaltam a importância dos anfíbios na regulação de alguns serviços ecossistêmicos, principalmente no papel de predadores, podendo exercer o controle de vetores de doenças, como é o caso alguns mosquitos representantes da ordem Diptera (Pankaj & Nath 2023). Em geral, as espécies apresentaram um comportamento alimentar generalista. Embora *S. lacteus* tenha demonstrado uma dieta especializada em formigas. A assembleia estudada apresentou altos valores de sobreposição de nicho principalmente por conta a alta importância de Diptera na dieta dessas espécies. Esses resultados ressaltam a importância da análise da ecologia trófica dos anuros para compreender suas interações e adaptações em ambientes complexos como as várzeas amazônicas e também o papel relevante das áreas de várzea para a manutenção de uma parcela da biodiversidade, ressaltando a necessidade de conservação destas áreas.

5. REFERENCIAS

ALMEIDA-SANTOS M, COSTA SIQUEIRA C, ALVES ANJOS L, VAN SLUYS M & DUARTE ROCHA CF. 2017. Ecological aspects of the horned leaf-frog *Proceratophrys mantiqueira* (Odontophrynidae) in an Atlantic Rainforest area of southeastern Brazil. Salamandra 53: 413–422.

ALVARES CA, STAPE JL, SENTELHAS PC, GONÇALVES J de M & SPAROVEK G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorol Z 22: 711–728.

ANDERSON AM, HAUKOS DA & ANDERSON JT. 1999. Diet composition of three anurans from the Playa Wetlands of Northwest Texas. Copeia 2: 515–520.

ARAUJO-VIEIRA K, BLOTTO BL, CARAMASCHI U, HADDAD CFB, FAIVOVICH J & GRANT T. 2019. A total evidence analysis of the phylogeny of hatchet-faced treefrogs (Anura: Hylidae: *Sphaenorhynchus*). Cladistics 35: 469–486.

ARAUJO-VIEIRA K, GONÇALVES U, SANTOS JG, FERREIRA TG & SKUK GO. 2018. Feeding habits of the bromeligenous treefrog *Phyllodytes edelmoi* Peixoto, Caramaschi & Freire, 2003 (Anura: Hylidae) from the State of Alagoas, Northeastern Brazil. Cuad Herpetol 32: 5–13.

BAIA RR, SANCHES PR, SANTOS FP, FLORENTINO AC, & COSTA-CAMPOS CE. 2020. Diet overlap of three sympatric species of *Leptodactylus* Fitzinger (Anura: Leptodactylidae) in a Protected area in the Brazilian Amazon. Cuad Herpetol 34: 175-184.

BATISTA RC, DE-CARVALHO CB, DE FREITAS EB, FRANCO SC, BATISTA CC, COELHO WA & FARIA RG. 2011. Diet of *Rhinella schneideri* (Werner, 1894) (Anura: Bufonidae) in the Cerrado, Central Brazil. Herpetol Notes 4: 17-21.

BENTES KLS, OLIVEIRA LL, ZACARDI DM & BARRETO NJC. 2018. The relationship between hydrologic variation and fishery resources at the lower Amazon, Santarém, Pará. Rev Bras Geogr Fís 11: 1478–1489.

BRANDÃO RA, FENKER J, LOPES BEPDC, DE SENA VMDA & VASCONCELOS BD. 2020. Diet of terrestrial anurans in an ephemeral and simplified habitat during the dry season in the Brazilian Cerrado. Ethol Ecol Evol 32: 527–550.

CAICEDO-MONCADA JF, RAMOS-TORRES DI, MANTILLA DF, & MAHECHA-JO. 2022. Diet composition of *Boana punctata* (Anura: Hylidae) in Eastern Andes, Colombia. Herpetol Notes 15: 691–698.

CARILO FILHO LM, SENA M, SOUZA C, DELABIE JHC & SOLÉ M. 2021. Diet and observations on natural history of *Gabohyla pauloalvini* (Bokermann 1973) (Amphibia: Hylidae), a poorly known species from cacao agroforestry in southern Bahia, Brazil. Trop Ecol 62: 248–253.

CARVALHO CJB, RAFAEL JA, COURI MS, RICCARDI PR, SILVA VC, OLIVEIRA SS, LAMAS, CJE. 2024. Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia. 2ª ed. instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 880 pp.

CERON K, PAULA T, SCHEIBLER P, FADEL R, GUIMARÃES C da S, SILVA LA & SANTANA DJ. 2023. Trophic ecology of small to large hylids from an Amazonia-Cerrado transitional zone in Brazil. Food Webs 36: e00295

CERON K, PROVETE DB, PIRES MM, ARAUJO AC, BLÜTHGEN N & SANTANA DJ. 2022. Differences in prey availability across space and time lead to interaction rewiring and reshape a predator–prey metaweb. Ecology 103: e3716

CIANCIARUSO MV, SILVA IA & BATALHA MA. 2009. Diversidades filogenética e funcional: novas abordagens para a Ecologia de comunidades. Biota Neotrop 9: 93-103.

CORRÊA JG, FRANÇA PF, KAWASHITA-RIBEIRO RA & COSTA-CAMPOS CE. 2020. Natural history notes of *Sphaenorhynchus carneus* (Anura, Hylidae) in the eastern Brazilian Amazon. Herpetol Notes 13: 613–620.

DE-OLIVEIRA-NOGUEIRA CH, SOUZA UF, MACHADO TM, FIGUEIREDO-DE-ANDRADE CA, MÔNICO AT, SAZIMA I, SAZIMA M & TOLEDO LF. 2023.

Between fruits, flowers and nectar: The extraordinary diet of the frog *Xenohyla truncata*. Food Webs 35: e00281.

DOWNIE JR, HANCOCK EG & MUIR AP. 2010. The diet of the paradoxical frog *Pseudis paradoxa* in Trinidad, West Indies. J Herpetol 20: 111–114.

DUELLMAN WE & TRUEB L. 1994. Biology of amphibians, JHU press.

DURÉ MI & KEHR AI. 2001. Differential exploitation of trophic resources by two pseudid frogs from Corrientes, Argentina. J Herpetol 35: 340–343.

ETEROVICK PC, DE QUEIROZ CARNAVAL ACO, BORGES-NOJOSA DM, SILVANO DL, SEGALLA MV & SAZIMA I. 2005. Amphibian Declines in Brazil: An Overview. Biotropica 37: 166–179.

FAIVOVICH J, HADDAD CF, GARCIA PC, FROST DR, CAMPBELL JA & WHEELER WC. 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. Bull Am Mus Nat Hist 2005: 1–240.

FONTE LFMD, LATOMBE G, GORDO M, MENIN M, DE ALMEIDA AP, HUI C & LÖTTERS S. 2021. Amphibian diversity in the Amazonian floating meadows: a Hanski core-satellite species system. Ecography 44: 1325–1340.

FROST DR. 2024. Amphibian species of the world: an online reference. American Museum of Natural History, New York, USA. Accessed at 20/01/2024.<https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>.

FURTADO MFM & COSTA-CAMPOS CE. 2020. Diet composition of *Lysapsus bolivianus* Gallardo, 1961 (Anura, Hylidae) of the Curiaú Environmental Protection Area in the Amazonas river estuary. Herpetol Notes 13: 113–123.

FURTADO MFM, COSTA-CAMPOS CE & QUEIROZ SS. 2014. Estrutura populacional e padrão reprodutivo de *Pseudis boliviana* (Gallardo, 1961) (anura:

Hylidae) em uma planície de inundação na Amazônia Oriental. Biota Amazôn 4: 68–73.

GANANÇA PHS, SANTOS AP, KAWASHITA-RIBEIRO RA, DE VASCONCELOS NETO LB, DOS SANTOS JÚNIOR IA, GUEDES DDS & DE FRAGA R. 2021. Habitats determining local frog assemblages within aquatic macrophyte meadows in Amazonia, through species traits filtering. Austral Ecol 46: 574–587.

GARDA AA, COSTA GC, FRANÇA FG & MESQUITA DO. 2007. Ecology of *Lysapsus limellum* in the Brazilian Amazon river basin. Herpetol J 17:141–148.

GARDA AA, COSTA GC, FRANÇA FG, GIUGLIANO LG, LEITE GS, MESQUITA DO, NOGUEIRA C, TAVARES-BASTOS L, VASCONCELLOS MM & VIEIRA GH. 2012. Reproduction, body size, and diet of *Polychrus acutirostris* (Squamata: Polychrotidae) in two contrasting environments in Brazil. J Herpetol 46: 2–8.

GARDA AA, MEDEIROS PH, LION MB, BRITO MR, VIEIRA GH & MESQUITA DO. 2014. Autoecology of *Dryadosaura nordestina* (Squamata: Gymnophthalmidae) from Atlantic forest fragments in northeastern Brazil. Zoologia 31: 418–425.

GRIFFITHS RA & MYLOTTE VJ. 1987. Microhabitat selection and feeding relations of smooth and warty newts, *Triturus vulgaris* and *T. cristatus*, at an upland pond in mid-Wales. Ecography 10: 1–7.

HAMADA N, NESSIMIAN JL & QUERINO RB. 2014. Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus: Editora do INPA, 724 p.

HAMMER Ø, HARPER DA & RYAN PD. 2001. Past: paleontological statistics software package for educaton and data anlysis. Palaeontol electron 4: 1.

HARDIN G. 1960. The Competitive Exclusion Principle. Science 131: 1292–1297.

HISCOCK M, VANCOMPERNOLLE M & DICKENS JK. 2023. Dietary competition between *Hemidactylus mabouia* (Sauria: Gekkonidae) and a native anuran in Pilar, Paraguay. Herpetol Conserv Bio 18: 9–19.

JIMÉNEZ R & BOLAÑOS F. 2012. Use of food and spatial resources by two frogs of the genus *Dendropsophus* (Anura: Hylidae) from La Selva, Costa Rica. Phyllomedusa 11: 51–62.

JUNK WJ. 1997. The central Amazon floodplain: ecology of a pulsing system. Ecological Studies, 126 Springer.

KREBS. 1999. Ecological Methodology. Harper & Row,New York

LEITE FILHO E, DA SILVA VIEIRA WL, SANTANA GG, ELOI FJ & MESQUITA DO. 2015. Structure of a Caatinga anuran assemblage in Northeastern Brazil. Neotrop Biol Conserv 10: 63–73.

LEITE-FILHO E, DE OLIVEIRA FA, ELOI FJ, LIBERAL CN, LOPES AO & MESQUITA DO. 2017. Evolutionary and ecological factors influencing an anuran community structure in an Atlantic Rainforest urban fragment. Copeia 105: 64–74.

MACHADO HT, DA SILVA CF, BENÍCIO RA & ÁVILA RW. 2024. Feeding ecology, reproductive biology, and sexual dimorphism of *Boana raniceps* (Anura: Hylidae) in an area of Caatinga, northeastern Brazil. Caldasia 46 71–80.

MACKENZIE C & VLADIMIROVA V. 2022. Food in the city: the urbanized diets of *Rhinella diptycha* (Anura: Bufonidae), *Hemidactylus mabouia* (Squamata: Gekkonidae), and *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) in Pilar, Paraguay. Herpetol Notes 15: 523–532.

MAGURRAN AE. 1988. Diversity indices and species abundance models. In: Ecological Diversity and Its Measurement, Dordrecht: Springer Netherlands, p.7–45.

MATOS LRA, RAMALHO WP, ARRUDA FV, CERON K, LUNA P, VIRGÍLIO LR, & VIEIRA LJS. 2022. Environmental drivers and network structure of hylid anurans (Amphibia: Hylidae) in floating meadows from Amazonian oxbow lakes. Wetlands 42: 21.

MESQUITA DO, COSTA GC, COLLI GR, COSTA TB, SHEPARD DB, VITT LJ & PIANKA ER. 2016. Life-History Patterns of Lizards of the World. Am Nat 187: 689–705.

MOREIRA-DEMARCO L, ALVAREZ-BLANCO P, LLOPART JP, ANGULO E, & MANEYRO, R. 2023. Trophic ecology of juvenile amphibians: relative level of myrmecophagy in two anuran species. Stud Neotrop Fauna Environ 1-17.

MOSER CF, FARINA RK, DUDCZAK AC, TOZETTI AM & LINGNAU R. 2022. Feeding ecology of endemic frogs of the Atlantic Forest in southern Brazil. An Acad Bras Cienc 94: 1–16.

MOSER CF, OLIVEIRA MD, AVILA FRD, DUTRA-ARAÚJO D, FARINA RK & TOZETTI AM. 2019. Diet and trophic niche overlap of *Boana bischoffi* and *Boana marginata* (Anura: Hylidae) in southern Brazil. Biota Neotrop 19: 1–6.

NESSIMIAN JL & HENRIQUES-DE-OLIVEIRA AL. 2005. Colonização do" litter" de *Eleocharis sellowiana* kunth. (Cyperaceae) por larvas de Chironomidae (Diptera) em um brejo no litoral do Estado do Rio de Janeiro. Entomol Vectores 12: 159–172.

OLIVEIRA EG & HADDAD CFB. 2015. Diet Seasonality and Feeding Preferences of *Brachycephalus pitanga* (Anura: Brachycephalidae). J Herpetol 49: 252–256.

OLIVEIRA M, GOTTSCHALK MS, LOEBMANN D, MIRANDA S, ROSA C & TOZETTI AM. 2015. Diet composition and niche overlap in two sympatric species of *Physalaemus* (Anura, Leptodactylidae, Leiuperinae) in coastal subtemperate wetlands. Herpetol Notes 8: 173–177.

OLIVEIRA M, MOSER CF, REBELATO MM, CAMARGO PB, & TOZETTI AM. 2021. Trophic ecology of two amphibian species in patches and core forest of Atlantic Forest: a dietary and isotopic approach. Austral Ecol 47: 278-290.

PANKAJ D & NATH B. 2023. Role of Amphibians to Ecosystem Services: A Review. E J Bio 19: 1–9.

PASTORE AI, BARABÁS G, BIMLER MD, MAYFIELD MM & MILLER TE. 2021. The evolution of niche overlap and competitive differences. Nat Eco Evo 5: 330–337.

PEREIRA G, HADDAD CF & STURARO MJ. 2023. Trophic ecology of the Atlantic Forest endemic tree frog *Boana bischoffi* (Boulenger, 1887)(Anura, Hylidae). Herpetozoa 36: 23–29.

PIANKA ER. 1973. The Structure of Lizard Communities. Annu Rev Ecol Syst 4: 53–74.

PINHEIRO DT, CORRÊA JMS, CHAVES CS, CAMPOS DPF, DA PONTE SCS & ZACARDI DM. 2016. Distribution and ichthyofauna diversity associated with aquatic macrophytes bank of an Amazon floodplain lake, Pará State, Brazil. Acta Fish 4: 59–70.

PINKAS L, OLIPHANT MS & IVERSON ILK. 1971. Food habits study. Food habits of albacore bluefin tuna and bonito in California waters. Fish Bull 152: 1-105.

PRESTES RM & VINCENCI KL. 2019. Bioindicadores como avaliação de impacto ambiental. Braz J Anim Environ 2: 1473–1493.

PROTÁZIO AS, VIEIRA MVS, BRAGA HSN, CONCEIÇÃO LC, DOS SANTOS UG, RIBIERO AC, CRUZ SJ & PROTÁZIO AS. 2017. Relação de nicho espacial e alimentar entre *Boana semilineata* e *Boana pombali* (Anura: Hylidae) em fragmentos de Mata Atlântica no Nordeste da Bahia. Magistra 29: 315–327.

RAMALHO WP, MACHADO IF & VIEIRA LJS. 2018. Do flood pulses structure amphibian communities in floodplain environments? Biotropica 50: 338–345.

REBOUÇAS R & SOLÉ M. 2015. Diet of *Adenomera thomei* (Almeida and Angulo, 2006) (Anura: Leptodactylidae) from a rubber tree plantation in southern Bahia, Brazil. Stud Neotrop Fauna Environ 50: 73–79.

RÖDEL M-O & ERNST R. 2004. Measuring and monitoring amphibian diversity in tropical forests. I. An evaluation of methods with recommendations for standardization. Ecotropica 10: 1–14.

RODRIGUES NLA, ARAÚJO KC, ÁVILA RW & DE ANDRADE EB. 2023. Feeding habits of *Boana raniceps* (Cope, 1862) in three mountains of Brazilian semiarid. Univ Sci 28: 257–277.

RODRÍGUEZ LO & DUELLMAN WE. 1994. Guide to the frogs of the Iquitos region, Amazonian Peru. Natural History Museum, University of Kansas, Lawrence, USA, 80 p.

ROSA I, CANAVERO A, MANEYRO R, NAYA DE & CAMARGO A. 2002. Diet of four sympatric anuran species in a temperate environment. Bol Soc Zool Urug 13: 12–20.

SABAGH LT, FERREIRA VL & ROCHA CFD. 2010. 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. Braz J Biol 70: 955–959.

SANCHES PR, PEDROSO-SANTOS F & COSTA-CAMPOS CE. 2021. Diet of *Dendropsophus counani* (Anura: Hylidae) during breeding season in the Eastern Amazonia. Cuad Herpetol 35: 327–331.

SANDERS HL. 1968. Marine Benthic Diversity: A Comparative Study. Am Nat 102: 243–282.

SANT'ANNA, B., FONSECA, A., & FERREIRA, R. 2022. Diet composition and coexistence of *Boana geographica* and *Boana raniceps* (Anura: Hylidae) from Central Amazonia, Brazil. North-West J Zool, 18: 170–183.

SANTOS-PEREIRA M, ALMEIDA-SANTOS M, OLIVEIRA FB, SILVA AL & ROCHA CFD. 2015. Living in a same microhabitat should means eating the same food? Diet and trophic niche of sympatric leaf-litter frogs Ischnocnema henselii and Adenomera marmorata in a forest of Southern Brazil. Braz J Bio 75: 13–18.

SCHÄFER M, NEIRA-SALAMEA K, SANDBERGER-LOUA L, DOUMBIA J & RÖDEL M-O. 2022. Genus-specific and Habitat-dependent Plant Ingestion in West African Sabre-toothed Frogs (Anura, Odontobatrachidae: Odontobatrachus). Herpetol Monogr 36: 49–79.

SCHIESARI L, ZUANON J, AZEVEDO-RAMOS C, GARCIA M, GORDO M, MESSIAS M & MONTEIRO VIEIRA E. 2003. Macrophyte rafts as dispersal vectors for fishes and amphibians in the Lower Solimões River, Central Amazon. J Trop Ecol 19: 333–336.

SEBBEN A. 2007. Microdissecação fisiológica a fresco: uma nova visão sobre a anatomia de anfíbios e répteis. Herpetologia no Brasil 2: 311–325.

SEGALLA M ET AL., 2021. List of Brazilian Amphibians. Herpetologia brasileira. Herpetologia Brasileira, 10: 121-216.

SEVERGNINI MR, DE TOLEDO MOROTI M, PEDROZO M, CERON K & SANTANA DJ. 2020. Acerola fruit: An unusual food item for the Cururu toad *Rhinella diptycha* (Cope, 1862) (Anura: Bufonidae). Herpetol Notes 13: 7–10.

SIH A & CHRISTENSEN B. 2001. Optimal diet theory: when does it work, and when and why does it fail? Anim Behav 61: 379–390.

SILVA CV & HENRY R. 2013. Aquatic macroinvertebrates associated with *Eichhornia azurea* (Swartz) Kunth and relationships with abiotic factors in marginal lentic ecosystems (São Paulo, Brazil). Braz J Bio 73: 149–162.

SILVA MAG, JUNIOR JMG, SILVA NFC, SANTOS FCV & UCKER FE. 2016. Caracterização pluviométrica de Santarém/PA, Brasil. UniAraguaia 10: 112–120.

SOEIRO AL, MATOS GUERREIRO AK, OLIVEIRA SOUZA AE, SALVIANO SANTANA MM & COSTA CAMPOS CE. 2022. Diet composition of two hylid species (*Dendropsophus haraldschultzi* and *D. minutus*) in anthropogenic environments in eastern Amazonia. Cuad Herpetol 36: 105–109.

SOLÉ, MIRCO & RÖDDER, DENNIS. 2010. Dietary assessments of adult amphibians. Amphibian Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques, p.167-184.

SOLÉ, MIRCO & RÖDDER, DENNIS. 2010. Dietary assessments of adult amphibians. Amphibian Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques, p.167-184.

TEIXEIRA RL & FERREIRA RB. 2010. Diet and fecundity of *Sphaenorhynchus planicola* (Anura, Hylidae) from a coastal lagoon in southeastern Brazil. Rev. Esp. Herp. 24: 19–25.

THOMAZ SM, DIBBLE ED, EVANGELISTA LR, HIGUTI J & BINI LM. 2008. Influence of aquatic macrophyte habitat complexity on invertebrate abundance and richness in tropical lagoons. Freshw Biol 53: 358–367.

TOFT CA. 1980. Feeding ecology of thirteen syntopic species of anurans in a seasonal tropical environment. Oecologia 45: 131–141.

TORRALVO K, LIMA AP, FRAGA R de & MAGNUSSON WE. 2021. Guia de sapos da Floresta Nacional do Tapajós, 118p.

TUPY GS, CARDOSO GS, VILANOVA-JÚNIOR JL, PINTO RS, VIEIRA S, GOMES V, RODRIGUES WS, FARIA RG & CALDAS FLS. 2021. Trophic ecology of *Boana albomarginata* and *Boana pombali* (Anura: Hylidae) during the dry season in the Serra de Itabaiana National Park, Northeast Brazil. North-West J Zool 17: 220–226.

UPTON K, WARREN-THOMAS E, ROGERS I & DOCHERTY E. 2014. Amphibian Diversity on Floating Meadows in Flooded Forests of the Peruvian Amazon. Herpetol Rev 45: 209–212.

VALENCIA-AGUILAR A, CORTÉS-GÓMEZ AM & RUIZ-AGUDELO CA. 2013. Ecosystem services provided by amphibians and reptiles in Neotropical ecosystems. Int J Biodivers Sci Ecosyst Serv Manag 9: 257–272.

VASCONCELOS TDS, DOS SANTOS TG, ROSSA-FERES DDC & HADADD CF. 2011. Spatio-temporal distribution of calling male frogs in Morro Do Diabo State Park (southeastern Brazil): implications for conservation and management in a seasonally dry tropical forest. South Am J Herpetol 6: 107–118.

VAZ-SILVA W, FROTA JG, PRATES-JÚNIOR, PH, & SILVA JSB. 2005. Dieta de *Lysapsus laevis* Parker, 1935 (Anura: Hylidae) do médio rio Tapajós, Pará, Brasil. Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Sér. Zool 18(1), 3–12.

WOODWARD G & HILDREW AG. 2002. Body-size determinants of niche overlap and intraguild predation within a complex food web. J Anim Ecol 71: 1063–1074.

6. APÊNDICES

Tabela S1: Resultado do teste post-hoc de Dunn para comparação entre pares de espécies.

Teste diferença no comprimento das presas consumidas						
Dunn post hoc	*L. bolivianus*	*D. walfordi*	*B. raniceps*	*B. punctata*	*D. leucophilatus*	*S. lacteus*
Lysapsus bolivianus		0,01561	1.76E-04	0,6693	0,7071	0,006269
Dendropsophus walfordi	0,01561		6.95E-05	0,1875	0,1373	0,0002618
Boana_raniceps	1.76E-04	6.95E-05		0,0003559	0,0001587	0,007179
Boana_punctata	0,6693	0,1875	0,0003559		0,9427	0,07757
Dendropsophus leucophilatus	0,7071	0,1373	0,0001587	0,9427		0,06454
Sphaenorhyncus_lacteus	0,006269	0,0002618	0,007179	0,07757	0,06454	
Teste diferença no volume das presas consumidas						
Dunn post hoc	*L. bolivianus*	*D. walfordi*	*B. raniceps*	*B. punctata*	*D. leucophilatus*	*S. lacteus*
Lysapsus_bolivianus		0,004294	2.05E-04	0,1997	0,431	0,186
Dendropsophus walfordi	0,004294		1.07E-05	0,337	0,1324	0,001139
Boana_raniceps	2.05E-04	1.07E-05		2.06E-02	4.43E-02	0,0003783
Boana_punctata	0,1997	0,337	2.06E-02		0,6545	0,0678
Dendropsophus leucophilatus	0,431	0,1324	4.43E-02	0,6545		0,153
Sphaenorhyncus_lacteus	0,186	0,001139	0,0003783	0,0678	0,153	

Comentários à coordenação do PPGBEES:

A dissertação, estruturada em uma Introdução Geral e um capítulo em formato de artigo científico, apresenta os resultados de uma pesquisa condizente ao grau acadêmico pretendido pelo candidato, sendo uma pesquisa inédita e meritosa em seus objetivos, justificativa, desenho amostral e métodos. Em relação à estrutura da dissertação, o candidato deverá reestruturar a Introdução Geral pois, conforme orientações da Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade da UFOPA, esta sessão deverá apresentar um texto de comunicação científica com um limite de 5000 caracteres. A dissertação avaliada contém uma Introdução Geral com 5610 caracteres sem espaços (contagem feita incluindo título, subtítulos e legenda da figura, e desconsiderando autores, filiações, financiador e sugestões de leitura). Ainda em relação à Introdução Geral, deverá ser feita uma correção na legenda da Figura 1 e formatação da imagem. De acordo com as orientações enviadas, as figuras devem ter dimensões que não ultrapassem 10 cm x 7 cm, a Figura 1 não atende ao recomendado apresentando dimensão de 9,6cm x 14,48cm. Sobre a resolução recomendada (72 dpi), não consegui verificar a resolução da figura apresentada.
Em relação ao Capítulo 1 apresentado em formato de artigo científico. O artigo é bem estruturado em relação a conteúdo e forma. Envio o arquivo revisado com pequenas correções textuais e comentários ao longo do texto com a ferramenta de revisão do Word. O candidato informa que o artigo, redigido em língua portuguesa, ainda será submetido à publicação após a tradução para a língua inglesa. Ressalta-se as figuras apresentadas (exceto Figura 4) estão em língua inglesa, diferente das legendas e corpo do texto apresentado, fato que deve ter a pertinência avaliada pela coordenação do PPGBEES.
Foram estas as observações principais e considero a dissertação aprovada com correções.

Avaliação final do projeto de dissertação de mestrado

I - Aprovada (X)

Aprovada: indica que o revisor aprova a dissertação sem ou com correções. Na existência de correções, estas devem ser indicadas nos comentários à coordenação e/ou no próprio documento da dissertação.

IV - Reprovada ( )

Reprovada: indica que a dissertação não é adequada.

Nome do membro da banca: Wilian Vaz Silva

Data: 19 de julho de 2024.

Assinatura:

gov.br Documento assinado digitalmente
WILIAN VAZ SILVA
Data: 19/07/2024 17:17:42-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Acadêmicas.

Comentários à coordenação do PPGBEES:

A presente dissertação de mestrado segue as normas propostas pelo PPG em questão, resultando em um trabalho de qualidade que poderá ser publicado em uma revista científica de boa qualidade. O discente avaliou a dieta de seis espécies simpátricas de anuros pertencentes a mesma família em ambiente de várzea, explorando variáveis de sobreposição e amplitude de nicho, além da descrição da dieta para todas as espécies. O maior empecilho para a publicação da dissertação é a diferença do tamanho amostral entre as espécies, em específico com três espécies apresentando menos que 20 indivíduos avaliados, o que pode enviesar os resultados obtidos se comparados com uma espécie que teve mais de 200 indivíduos analisados.

Avaliação final do projeto de dissertação de mestrado

I - Aprovada (x)

Aprovada: indica que o revisor aprova a dissertação sem ou com correções. Na existência de correções, estas devem ser indicadas nos comentários à coordenação e/ou no próprio documento da dissertação.

IV - Reprovada ( )

Reprovada: indica que a dissertação não é adequada.

Nome do membro da banca: Karoline Ceron

Data: 09/08/2024

Assinatura: gov.br Documento assinado digitalmente
KAROLINE CERON
Data: 09/07/2024 11:29:12-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

conforme artigo 60 deste regimento, sob pena de não diplomação até que a versão final seja devidamente submetida no Sistema de Gestão de Atividades Acadêmicas.

Comentários à coordenação do PPGBEES:
A dissertação está escrita conforme das regras básicas para apresentação de dissertações do Programa de pós-graduação em Biodiversidade. A dissertação traz aspectos relevantes sobre a ecologia trófica de anuros de uma planície de inundação amazônica. A dieta, amplitude e sobreposição de nicho e curvas de rarefação de presas são apresentadas de forma clara. Os resultados, apesar de serem de espécies comuns em planícies de inundação da Amazônia brasileira, preenchem lacunas de conhecimento em áreas pouco estudadas na Amazônia e que necessitam de informações acerca da história natural das espécies.

Avaliação final do projeto de dissertação de mestrado

I - Aprovada (X)

Aprovada: indica que o revisor aprova a dissertação sem ou com correções. Na existência de correções, estas devem ser indicadas nos comentários à coordenação e/ou no próprio documento da dissertação.

IV - Reprovada ( )

Reprovada: indica que a dissertação não é adequada.

Nome do membro da banca: Carlos Eduardo Costa de Campos

Data: 11 de julho de 2024

Assinatura:

gov.br Documento assinado digitalmente
CARLOS EDUARDO COSTA DE CAMPOS
Data: 12/07/2024 08:14:39-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Comentários à coordenação do PPGBEES:

A dissertação apresenta dados importantes sobre a dieta de seis espécies de anuros de uma região com escassez de dados da Amazônia brasileira.

Os dados apresentados poderão servir como estopim para estudos futuros sobre o grupo e trazem relevância científica para a área. Os resultados da dissertação coadunam bem com os objetivos e hipóteses propostos e conseguem responder bem às perguntas norteadoras do trabalho.

É necessário, no entanto, que o autor faça uma revisão da introdução geral, e explique melhor os conceitos em uma linguagem adequada ao público leigo, como sugerido nas regras do programa. Na parte metodológica, também é preciso inserir alguns pontos que ajudarão a explicar melhor os resultados posteriormente.

Para estudos posteriores frutos dos dados coletados nessa dissertação, o aluno poderá focar em questões ligadas às redes tróficas, bem como em amostrar a fauna de artrópodes do ambiente para verificar preferência dos anuros por presas específicas.

Comentários mais gerais estão alocados em balões de texto ao longo do documento escrito que está sendo enviado junto com este parecer.

Avaliação final do projeto de dissertação de mestrado

I - Aprovada (X)

Aprovada: indica que o revisor aprova a dissertação sem ou com correções. Na existência de correções, estas devem ser indicadas nos comentários à coordenação e/ou no próprio documento da dissertação.

IV - Reprovada ( )

Reprovada: indica que a dissertação não é adequada.

Nome do membro da banca: Déborah Praciano de Castro

Data: 26/07/2024

Assinatura:

Documento assinado digitalmente
gov.br
DEBORAH PRACIANO DE CASTRO
Data: 26/07/2024 15:36:25-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Comentários à coordenação do PPGBEES:
A dissertação aborda temas centrais da ecologia. Está muito bem escrita, com perguntas claras, análises pertinentes aos objetivos, resultados e discussão condizentes com o proposto, bem como, a bibliografia utilizada é atualizada e bem utilizada.
Como participei da qualificação do presente trabalho, é possível observar que as sugestões anteriormente feitas pelos membros da banca foram incorporadas no presente trabalho, que ao meu ver, não necessita de grandes modificações. Mesmo assim, fiz sugestões pequenas e pontuais diretamente no corpo do texto, que será encaminhado aos autores, mas que não alteram significantemente o conteúdo, desta forma, considero o discente aprovado.

Avaliação final do projeto de dissertação de mestrado

I - Aprovada (X)

Aprovada: indica que o revisor aprova a dissertação sem ou com correções. Na existência de correções, estas devem ser indicadas nos comentários à coordenação e/ou no próprio documento da dissertação.

IV - Reprovada ( )

Reprovada: indica que a dissertação não é adequada.

Nome do membro da banca: Ricardo Alexandre Kawashita Ribeiro

Data: 24/07/2024

Assinatura:

gov.br
Documento assinado digitalmente
RICARDO ALEXANDRE KAWASHITA RIBEIRO
Data: 24/07/2024 14:18:58-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br