Setembro 2024

Herpetologia Brasileira



SBH
SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA

volume 13 número 1
ISSN: 2316-4670

Herpetologia Brasileira

Uma publicação da Sociedade Brasileira de Herpetologia

Sociedade Brasileira de Herpetologia
www.sbherpetologia.org.br

Presidente: Eliza Maria Xavier Freire
1° Secretária: Ana Carolina Calijorne Lourenço
2° Secretária: Mariana Mira Vasconcelos
1° Tesoureira: Karina Rodrigues da Silva Banci
2° Tesoureira: Ariadne Fares Sabbag

Conselho: Délio Baêta, Denise de C. Rossa-Feres, Hélio R. da Silva, Luciana B. Nascimento, Luiz Felipe Toledo, Luiz Norberto Weber, Rodrigo Lingnau, Taran Grant e Thais H. Condez.

Membros Eméritos: Augusto S. Abe, Carlos Alberto Gonçalves da Cruz, Ivan Sazima, Luis Dino Vizotto, Magno Vicente Segalla, Maria de Fátima Domingues Furtado, Miguel Trefaut Urbano Rodrigues, Norma Gomes, Teresa Cristina Sauer de Avila-Pires, Ulisses Caramaschi.

Diagramação: Isadora Puntel de Almeida

Melanophryniscus admirabilis
Arvorezinha, RS
@ Pedro Peloso

ISSN: 2316-4670
volume 13 número 1
Setembro de 2024

SBH
SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA



Melanophryniscus moreirae
Parque Nacional do Itatiaia - RJ
@Pedro Peloso



Melanophryniscus rubiventris
@Diego Baldo

Informações Gerais

A revista eletrônica Herpetologia Brasileira

é semestral e publica textos sobre assuntos de interesse para a comunidade herpetológica brasileira.

Ela é disponibilizada em formato PDF apenas *online*, na página da Sociedade Brasileira de Herpetologia *https://www.sbherpetologia.org.br/revista-herpetologia-brasileira*, ou seja, não há versão impressa em gráfica. Entretanto, qualquer associado pode imprimir este arquivo.

Seções

Notícias da Sociedade Brasileira de Herpetologia:
Esta seção apresenta informações diversas sobre a SBH e é de responsabilidade da diretoria da Sociedade.

Notícias Herpetológicas Gerais:
Esta seção apresenta informações de interesse para nossa comunidade. A seção também inclui informações sobre grupos de pesquisa, instituições, programas de pós-graduação, etc.

Notícias de Conservação:
Esta seção apresenta informações sobre a conservação da herpetofauna brasileira.

História da Herpetologia Brasileira:
Esta seção apresenta entrevistas e curiosidades sobre a história da herpetologia Brasileira (e.g. congressos, histórias de campo, etc), buscando resgatar um pouco d nossa história para os dias atuais.

Trabalhos Recentes: Esta seção apresenta resumos breves de trabalhos publicados recentemente sobre espécies brasileiras, ou sobre outros assuntos de interesse para a nossa comunidade, preferencialmente em revistas de outras áreas.

Seções

Métodos em Herpetologia:
Esta seção trata dos métodos clássicos e de vanguarda referentes a herpetologia. São abrangidos revisões e descrições de novos métodos empíricos relacionados aos diversos métodos de coleta e análise de dados, representando a multidisciplinaridade da herpetologia moderna.

Ensaios & Opiniões:
Esta seção apresenta opiniões sobre assuntos de interesse geral em herpetologia.

Resenhas:
Esta seção apresenta textos que resumem e avaliam o conteúdo de livros, filmes, jogos ou aplicativos de interesse para nossa comunidade.

Notas de História Natural & Distribuição Geográfica:
Esta seção apresenta artigos que, preferencialmente, resultam de observações de campo, de natureza fortuita, realizadas no Brasil ou sobre espécies que ocorrem no país.

Obituários:
Esta seção apresenta artigos avisando sobre o falecimento recente de um membro da comunidade herpetológica brasileira ou internacional, contendo uma descrição de sua contribuição para a herpetologia.

Corpo Editorial

Editores Gerais:

Délio Baêta

José P. Pombal Jr.

Manuela Folly

Editor de língua inglesa:

Ross D. MacCulloch

Notícias da SBH:

Ana Carolina Calijorne Lourenço

Karina R. S. Banci

Notícias Herpetológicas Gerais:

Cinthia Aguirre Brasileiro

Mirco Solé

Notícias de Conservação:

Cybele Lisboa

Ibere F. Machado

Mariana R. Pontes

História da Herpetologia Brasileira

Bianca Berneck

Teresa Cristina Ávila-Pires

Trabalhos Recentes:

Daniel S. Fernandes

Daniela Pareja Mejia

Divulgação:

Danusy Lopes (coordenação)

Daniela Pareja Mejia

Giovana Rodrigues

John Andrade

Maria Luiza Rech Capuci

Mariana Vaini Marques

Corpo Editorial

Métodos em Herpetologia:

Alexandro Tozetti

Ensaios & Opiniões:

Julio Cesar de Moura-Leite

Luciana B. Nascimento

Teresa Cristina Ávila-Pires

Resenhas:

José P. Pombal Jr.

Quezia Ramalho

Notas de História Natural &

Distribuição Geográfica:

Henrique C. Costa - Répteis

Ariadne Fares Sabbag - Anfíbios

Obituários:

Entrar em contato com os editores gerais



Melanoprhyniscus stelzneri
@ Diego Baldo

Sumário

Notícias da Sociedade Brasileira de Herpetologia 12

Outras Contribuições 22

Notícias de Conservação 59

Resenhas 64

Ensaios & Opiniões 76

Notas de História Natural & Distribuição Geográfica 104

Notícias da Sociedade Brasileira de Herpetologia

A Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH) está com diretoria nova

Durante o X Congresso Brasileiro de Herpetologia, que aconteceu em Porto Seguro (BA) em setembro de 2023, a nova diretoria da SBH foi eleita e assumiu a gestão em janeiro deste ano. Assim como na gestão anterior, contamos com pesquisadoras do sexo feminino em todas as funções da diretoria da SBH, provenientes de diferentes estados e regiões do Brasil. As tesoureiras Karina Rodrigues da Silva Banci e Ariadne Fares Sabbag foram reconduzidas, ocupando os mesmos cargos da gestão anterior e as demais integrantes assumem, pela primeira vez, uma cadeira na SBH. Confira nossas integrantes:



Figura 1. Membros da Diretoria da SBH, Gestão 2024-2025 (esquerda para a direita): Eliza Maria Xavier Freire – UFRN; Ana Carolina Calijorne Lourenço –UEMG; Mariana Mira Vasconcellos – USP; Karina Rodrigues da Silva Banci – Butantan; Ariadne Fares Sabbag – UNESP

A SBH, bem como toda a herpetologia brasileira, agradece imensamente as contribuições valiosíssimas de:

- Denise de Cerqueira Rossa-Feres (Presidente na gestão 2022/2023)
- Paula Hanna Valdujo (1ª secretária nas gestões de 2020/2021 e 2022/2023)
- Bianca Von Muller Berneck (2ª secretária na gestão 2022/2023)

Manaus sediará o XI Congresso Brasileiro de Herpetologia

Agora é oficial! É com grande alegria que anunciamos que o próximo CBH ocorrerá em Manaus, entre os dias 25 a 29 de agosto de 2025, no Centro de Convenções do Amazonas Vasco Vasques. O XI CBH terá como presidentes o Dr. Igor Luis Kaefer (Universidade Federal do Amazonas) e a Dra. Jaqueline Sachett (Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Vieira Dourado/ Universidade do Estado do Amazonas). Desejamos que este seja mais um congresso com expressiva presença de pesquisadores e estudantes, e que seus frutos possam contribuir para o desenvolvimento da Herpetologia no Brasil e no mundo.



Figura 2. Dr. Igor Kaefer e Dra. Jaqueline Sachett, Presidentes do XI CBH.

Criação da Rede Sul-Americana de Herpetologia

Coordenado e constituído por representantes das diversas Sociedades científicas da América do Sul, a Red Sudamericana de Herpetología foi estabelecida em 2024. A rede é um coletivo que visa identificar e desenvolver estratégias que embasem ações para mitigar problemas da comunidade científica herpetológica em tempos de crise. Assim, a rede pretende, por exemplo, estimular estudos que levem em conta as mudanças climáticas em curso, que sejam integrados regionalmente, mas que tenham impactos em escala continental. Além disso, a rede tem o objetivo de realizar ações que facilitem o acesso à informação, identificação de dificuldades comuns entre pesquisadores e estudantes latino-americanos, ampliação de colaborações no nível regional, a partir da difusão e apoio em atividades acadêmicas, promoção de foros de discussão, e busca por apoiar financeiramente estudantes e investigadores durante congressos ou coletas e visitas a coleções. E é com satisfação que temos a Dra. Denise Cerqueira Rossa-Feres como representante da SBH junto à Red. Confira a relação completa de países e representantes abaixo:

- **Laura Ponssa**: Asociación Herpetológica Argentina (AHA)
- **Raúl Maneyro**: Sociedad Zoológica del Uruguay (SZU)
- **Denise C. Rossa-Feres**: Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH)
- **Francisco Brusquetti e Diego B. Villafãne**: Asociación Paraguaya de Herpetología (APH)
- **Patrícia Mendoza Miranda**: Bolivian Amphibian Initiative (BAI)
- **Felipe Rabanal**: Asociación Red Chilena de Herpetología (RECH)
- **Wilmar Bolivar**: Asociación Colombiana de Herpetología (ACH)
- **Carolina Reyes-Puig**: Red Ecuatoriana de Herpetología (REH)
- **Andrea Gutiérrez Delgado e Alejandro Mendoza**: Asociación Herpetológica del Perú (AHP)
- **Celsi Señaris**: representante de Venezuela

Red Sudamericana de Herpetología nas mídias digitais:



@rs.herpetologia
Red Sudaméricana de Herpetologia
@rs.herpetologia
rsherpetologia@gmail.com

Sociedade Brasileira de Herpetologia no Avistar

Entre os dias 17 e 19 de maio ocorreu na Universidade de São Paulo (USP) o Avistar Brasil 2024. O evento contou com a participação de diversos pesquisadores, birdwatchers e pessoas interessadas não só em aves, mas também em conservação e em outros grupos zoológicos, tais como morcegos e répteis. Por se tratar de um evento cada vez mais diverso, o Avistar contou com a participação de várias instituições e sociedades, tais como o Conselho Regional de Biologia (1ª Região), Instituto Butantan, Instituto Florestal, representações governamentais e não-governamentais, além das Sociedades Brasileiras de Ornitologia, Mastozoologia e, claro, de Herpetologia. Representando a SBH, estiveram presentes Karina Banci (1ª tesoureira) e Mariana Vasconcellos (2ª secretária) que, durante o evento, expuseram publicações de herpetologia, além de divulgarem a nossa Sociedade, bem como nossas ações, atividades e linhas de atuação.



Figura 3. Karina Banci e Mariana Vasconcellos no Avistar Brasil 2024.

CURSOS OFERECIDOS PELA SBH

Minicurso "História da Conservação de Anfíbios"

Entre os dias 13 e 20 de junho, a SBH ofereceu o minicurso "História da Conservação de Anfíbios: quais caminhos já fomos e quais iremos trilhar", ministrado pelo Dr. Iberê Farina Machado, do Instituto Boitatá, e da ASG Brasil. Nele, foram abordados os seguintes aspectos: (1) pesquisas antigas e atuais sobre conservação de anfíbios; (2) listas de avaliação de riscos de espécies; (3) planos, programas, e projetos de ação de conservação; (4) green status; (5) interação entre cada um desses pontos;

e (6) para onde ir com essas informações. O curso, que aconteceu de forma remota, contou com 28 participantes. Ressaltamos que associados têm desconto nos eventos da SBH, então não perca tempo e associe-se pelo nosso site (*https://sbherpetologia.org.br*)



Figura 4. Dr. Iberê Farina Machado.

Minicurso "Divulgação Científica na Herpetologia"

Nos dias 01 e 02 de julho, a SBH ofereceu o Minicurso gratuito "Divulgação Científica na Herpetologia", ministrado pelo Dr. Vinícius de Avelar São Pedro, do Laboratório de Estudos Zoológicos do Alto Paranapanema da UFSCar, Campus Lagoa do Sino. O curso foi realizado de maneira remota, teve duração de 6 horas, contou com 352 participantes, tendo abordado os seguintes temas: (1) conceitos básicos e objetivos da Divulgação Científica (DC); (2) percepção da ciência no Brasil; (3) meios de divulgação, seus potenciais e limitações; (4) dicas de divulgação e especificidades da Herpetologia; e (5) DC para crianças.

Fique de olho nos próximos eventos! Siga a SBH nas redes sociais, para estar sempre por dentro!

@sbherpetologia

@sbherpetologia

Sociedade Brasileira de Herpetologia



Figura 5. Dr. Vinícius São Pedro.

COMISSÕES ESPECIAIS DA SBH

Comissão de Divulgação

A Comissão de Divulgação também está de cara nova! Nessa nova gestão, houve a fusão entre as Comissões de Divulgação da SBH e da HB, e a Coordenação ficou por conta da Dra. Danusy Lopes. A Comissão tem como objetivo divulgar a SBH e disseminar informações e conhecimento sobre a herpetofauna brasileira para profissionais e para o público leigo, além de divulgar eventos, publicações, documentos, e ações da SBH, ou mesmo de demais instituições associadas à herpetologia. Ou seja, além de ajudar a divulgar notícias da SBH, essa Comissão produz material de divulgação sobre diversos temas, alimentando nossas redes sociais com conteúdos de alta qualidade! Conheça os membros da Comissão de Divulgação da SBH:

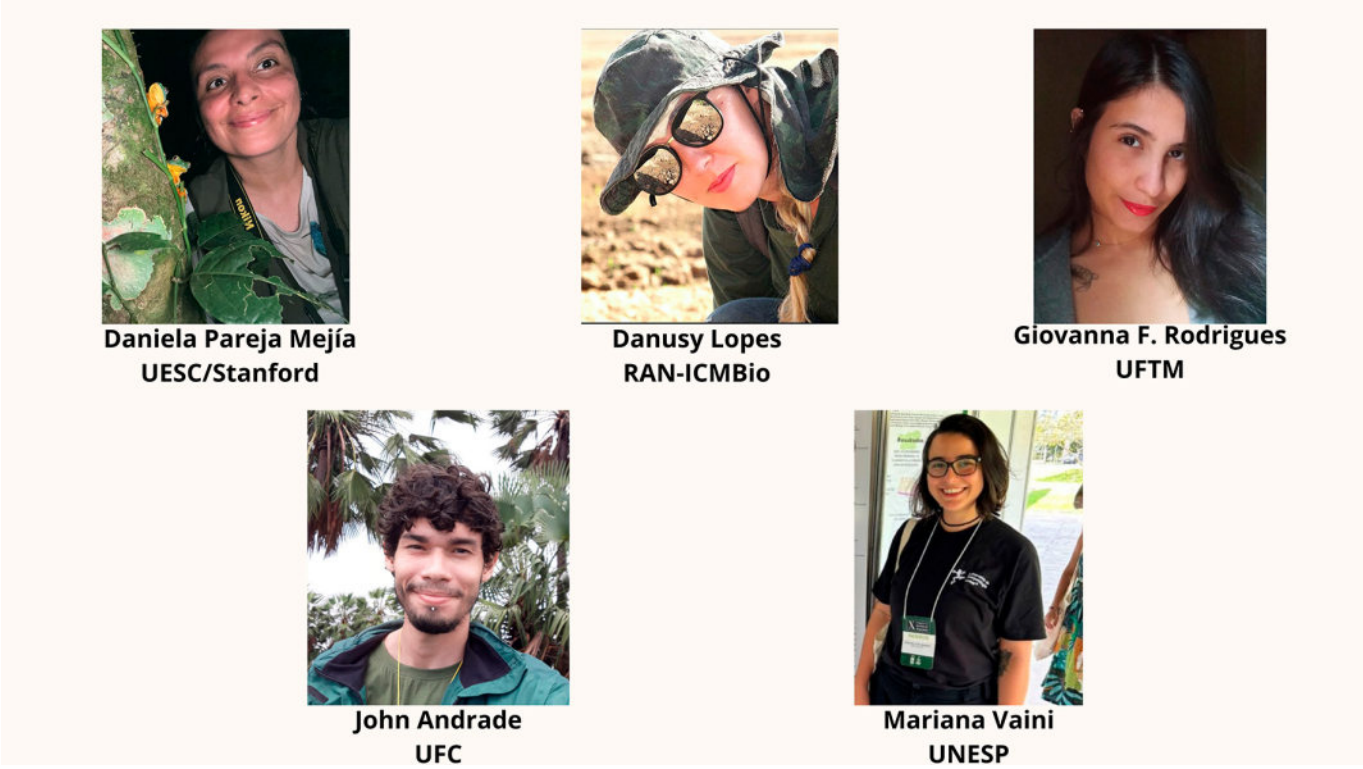


Figura 6. Membros da Comissão de Divulgação da SBH.

Quer falar conosco? Contate-nos pelas nossas redes sócias, ou pelo e-mail: *divulgaSBH@gmail.com*

Comissão de História Natural de Anfíbios

Essa comissão tem como objetivo construir uma base de dados de história natural de anfíbios, em formato DarwinCore, que será futuramente disponibilizada no site da SBH. A Comissão conta atualmente com os seguintes membros:



Figura 7. Membros da Comissão de História Natural de Anfíbios.

Comissão de Educação e Divulgação Científica

A Comissão de Educação tem como objetivo expandir as ações da SBH em educação e comunicação pública da ciência, e promover a aproximação entre a pesquisa em herpetologia e diferentes setores da sociedade, com especial atenção à Educação Básica, espaços de educação não formal e divulgação científica e contatos de elaboração de políticas públicas. Confira quem são os integrantes da Comissão de Educação da SBH:



Figura 8. Membros da Comissão de Educação e Divulgação Científica.

Comissão de Diversidade e Inclusão

A Comissão de Diversidade e Inclusão foi criada em 2021, e tem como objetivo promover a inclusão, para o fortalecimento da Herpetologia Brasileira, gerando diversidade, equidade de oportunidades e visibilidade às minorias sociais. Neste sentido, a Comissão de D&I ajuda a garantir que a SBH esteja sempre atenta às questões, dificuldades e demandas nesse assunto. Dada sua relevância, a Comissão de D&I é a única de caráter permanente, prevista pelo Estatuto da SBH.

Recentemente, a Comissão de D&I elaborou o documento intitulado "Código de conduta para eventos científicos da Sociedade Brasileira de Herpetologia", que deverá nortear, inclusive, a organização do XI CBH. Esse documento está disponível para consulta em nosso site (*https://sbherpetologia.org.br*).

A Comissão mantém aberto um questionário, para que a SBH possa conhecer melhor a comunidade herpetológica, sua diversidade e possíveis demandas. As respostas servirão como um guia para nortear propostas e planejamentos de eventos da SBH.

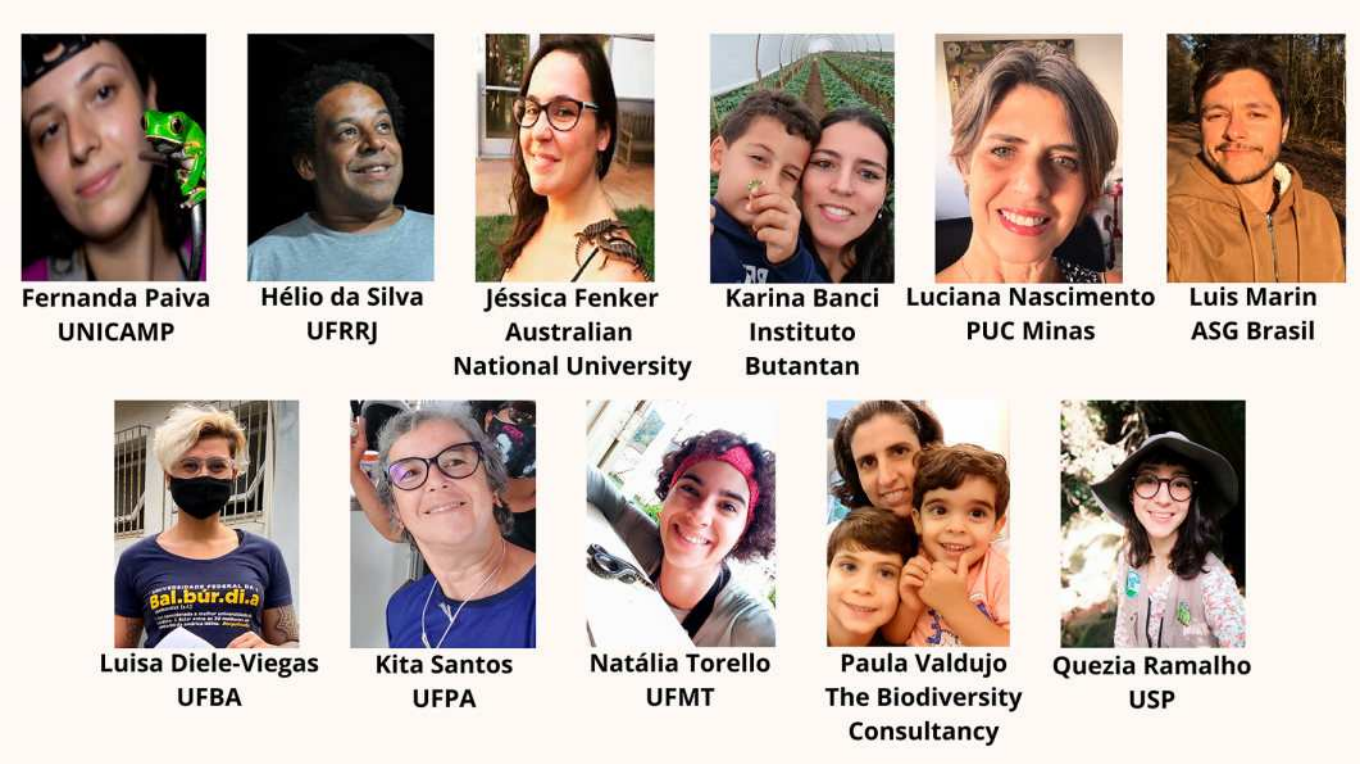


Figura 9. Membros da Comissão de Diversidade e Inclusão



Melanophryniscus setiba
Parque Estadual Paulo Cesar Vinha - ES
@ Pedro Peloso

Etimologia e pronúncia dos nomes dos Squamata do Brasil. Parte 1: Amphisbaenia

Henrique C. Costa[1], Rafael G. Rigolon[2]

1 Universidade Federal de Juiz de Fora. Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia, 36036-900 Juiz de Fora, MG, Brasil. E-mail: *ccostah@gmail.com*

2 Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Biologia Geral, 36570-900 Viçosa, MG, Brasil. E-mail: *rafael.rigolon@ufv.br*

DOI: *10.5281/zenodo.13308105*

Resumo: Apresentamos aqui a etimologia e uma proposta de pronúncia dos nomes científicos das anfisbênias (Amphisbaenia) do Brasil. Nossa abordagem inclui nomes válidos de 81 espécies, três subespécies, três gêneros e uma família, além dos clados Amphisbaenia e Squamata. A classe e o gênero gramatical de cada nome também são informados e dois nomes específicos são corrigidos para concordar com gênero gramatical do nome genérico ao qual estão ligados.

Abstract: We present here the etymology and a proposed pronunciation of the scientific names of the Brazilian Amphisbaenia. Our approach includes the valid names of 81 species, three subspecies, three genera, and one family, as well as the clades Amphisbaenia and Squamata. The class and grammatical gender of each name are also provided, and two specific names are corrected to agree with the grammatical gender of the generic name to which they are attached.

Recentemente, publicamos na revista Herpetologia Brasileira a etimologia e a pronúncia dos nomes dos crocodilianos e dos quelônios do Brasil (Costa & Rigolon, 2023). Dando continuidade à nossa iniciativa de apresentar a origem dos nomes científicos dos répteis brasileiros, trataremos da grande ordem dos Squamata, com mais de 810 espécies no país e aumentando a cada ano (Guedes et al., 2023). Dada sua enorme diversidade, apresentaremos os Squamata em partes, iniciando aqui com as anfisbenas (Amphisbaenia).

Originalmente classificadas como um grupo de serpentes (Linnaeus, 1758),

as anfisbenas foram mais tarde consideradas uma subordem de Squamata, distinta dos lagartos (Lacertilia) e das serpentes (Serpentes) (Gans, 1978). Hoje, porém, sabemos que alguns lagartos são evolutivamente mais próximos das anfisbenas ou das serpentes que de outros lagartos e que o termo Lacertilia não é filogeneticamente adequado. Portanto, anfisbenas e serpentes são, na verdade, lagartos que desenvolveram corpo alongado e sem pernas ao longo de milhões de anos (Estes et al., 1988; Vidal & Hedges, 2005; Pyron et al., 2013).

As anfisbenas ou anfisbênias – popularmente conhecidas como cobra-de-duas-cabeças, ibijara, mãe-de-saúva, entre outros nomes – possuem diversas adaptações a um modo de vida subterrâneo (fossório), como o crânio robusto usado para escavar e a cauda curta (Gans, 1978). O Brasil possui a maior diversidade do grupo, abrigando 81 das cerca de 200 espécies reconhecidas atualmente – 84 táxons, se incluídas subespécies (Guedes et al., 2023). Para o levantamento da etimologia dos nomes das espécies brasileiras, recorremos às descrições originais de todos os táxons. Quando a etimologia está presente de maneira explícita na descrição original, citamo-la literalmente, entre aspas, ao final do verbete, antecedida de sua tradução para o português, no caso de descrições em língua estrangeira. Quando necessário, buscamos dicionários e léxicos (Liddell & Scott, 1883; Brown, 1954; Borror, 1960) para esclarecer as etimologias. A abreviatura/sigla após cada nome indica a classe gramatical – adjetivo (*adj.*), substantivo no caso nominativo (*s.*), substantivo no caso genitivo (*gen.*), substantivo em aposição (*ap.*) – e o gênero gramatical – feminino (*f.*), masculino (*m.*), neutro (*n.*), feminino ou masculino (f./m.) [casos em que o mesmo sufixo é utilizado para ambos os gêneros] – ou ainda, uma combinação arbitrária de letras (*cal*). Importante ressaltar que, segundo o Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 1999), em seu artigo 31.2, um nome de espécie ou subespécie que é ou termine em um adjetivo ou um particípio no nominativo singular em latim ou latinizado, deve concordar em gênero com o seu nome genérico.

Apresentamos aqui apenas nomes de gêneros, espécies e subespécies atualmente válidos e reconhecidos no Brasil (Guedes et al., 2023), listados em ordem alfabética. A forma de pronúncia dos nomes científicos aqui apresentada é uma proposta para lusófonos, baseada na obra *A pronúncia do latim científico* (Rigolon, 2019). Para tanto, usamos os grafemas do Alfabeto Fonético Internacional, entre barras, com a seguinte equivalência de grafemas e sons: /ɛ/: som do E em ‘pé’; /ʒ/: som do G em ‘gel’; /j/: som do I em ‘maio’; /ɔ/: som do O em ‘sol’; /ɾ/: som do R em ‘caro’ e

'mar'; /w/: som de U em 'cauda'; /tʃ/: som do trígrafo TCH em 'tchau'. Os demais grafemas têm o mesmo som das respectivas letras na língua portuguesa, em posição de sílaba inicial. O sinal de plica (ˈ) antecede a sílaba tônica. Assim, por exemplo, *leucocephala* é transcrito no AFI como /lewkoˈsɛfala/.

ETIMOLOGIAS

absaberi. /ab'saberi/. *gen. m.* Do basônimo *Cercolophia absaberi* Strüssman & Carvalho, 2001 (hoje *Amphisbaena absaberi*): junção de Ab'Saber e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos). "A espécie é nomeada em homenagem ao Prof. Aziz Nacib Ab'Saber [1924–2012], ilustre geógrafo brasileiro, que muito contribuiu para o conhecimento dos paleoclimas e geomorfologia do Centro-Oeste brasileiro." — "*The species is named in honor of Prof. Aziz Nacib Ab'Saber, a distinguished Brazilian geographer, who has contributed much to the knowledge of paleoclimates and geomorphology in midwestern Brazil.*" (Strüssman & Carvalho, 2001).

acangaoba. /akangaˈoba/. *ap. f./m.* Do basônimo *Amphisbaena acangaoba* Ribeiro, Gomides & Costa, 2020: "Na língua indígena tupi, *acangaoba* é enfeite de cabeça, 'capacete' ou 'boné' por neologismo [...]. Usado aqui como um substantivo em aposição, o nome *acangaoba* refere-se à cabeça altamente abobadada da nova espécie, na região formada pelas escamas nasais, pré-frontais e frontais." — "*In the Tupi indigenous language, acangaoba is a head ornament, a 'helmet' or 'cap' by neologism. Used here as a noun in apposition, the name acangaoba refers to the highly domed head of the new species, in the region formed by the nasal, prefrontal, and frontal scales.*" (Ribeiro et al., 2020).

acrobeles. /akɾoˈbɛles/. *ap. n.* Do basônimo *Anops acrobeles* Ribeiro, Castro-Mello & Nogueira, 2009 (hoje *Amphisbaena acrobeles*): do grego antigo *ákros* (extremo, alto) e *bélos* (objeto pontiagudo). "O epíteto específico é uma referência à [escama] rostral extremamente aguda da nova espécie, bem mais pronunciada que nas outras duas espécies do gênero [*Anops bilabialatus* e *A. kingii*]" — "*The name* 'acrobeles' *from the Greek* ákros = *distal portion, and,* beles = *pointed. The specific epithet is a reference to the extremely acute rostral of the new species, much more pronounced than in the other two species of the genus.*" (Ribeiro et al., 2009).

alba. /ˈalba/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena alba* Linnaeus, 1758: do latim *albus* (alvo, branco). A descrição apresentada por Carolus Linnaeus (1707–1778) na 10ª edição do seu *Systema Naturae*, que inaugura a Nomenclatura Zoológica, é baseada em um trabalho anterior (Linnaeus, 1754) e uma

descrição do segundo tomo do *Locupletissimi Rerum Naturalium Thesauri*, do zoólogo neerlandês Albertus Seba (1665–1736) (Seba, 1735). Na descrição da "*Serpens, Caecilia, Americana*", Seba escreveu: "*coloris ex albo rosacei, qualis in flore mali arboris conspictur*" — "de cor branco-rosada, como se observa na flor da macieira". A figura nº 1 apresentada na 24ª prancha de Seba (1735) mostra uma anfisbena de coloração levemente rosada, identificada por Lineu como *Amphisbaena alba*, onde se lê como única característica descritiva, "*Alba tota*" ("totalmente branca") (Linnaeus, 1758).

amazonica. /amaˈzonika/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena fuliginosa amazonica* Vanzolini, 1951: junção de Amazônia e *-ica* (sufixo latino que indica pertencimento), em referência à área de ocorrência do táxon, no vale do rio Amazonas (Vanzolini, 1951).

Amphisbaena. /amfisˈbena/. *s. f.* *Amphisbaena* Linnaeus, 1758: do grego antigo *amphís* (ambos) e *baíno* (andar), ou seja, "que caminha para ambos os lados". A palavra *amphísbaina* era usada desde a Antiguidade para se referir a uma perigosa serpente mítica de duas cabeças. A lendária anfisbena teria sido baseada na espécie *Blanus strauchi*, da Europa. Coincidência ou não, as anfisbenas reais possuem a capacidade de rastejar para frente e para atrás dentro de suas galerias no subsolo (Costa & Garcia, 2019).

Amphisbaenia. /amfisˈbenia/. *s. f.* Amphisbaenia Gray, 1844: plural de *amphisbaenium* (da natureza da anfisbena), baseado em *Amphisbaena*. Ver *Amphisbaena*.

Amphisbaenidae. *s. f.* /amfisˈbenide/. Amphisbaenidae Gray, 1825: do gênero *Amphisbaena* e *-idae* [sufixo de família, do grego *eîdos* (forma)]: Anfisbenídeos.

anaemariae. /anemaˈrie/. *gen. f.* Do basônimo *Amphisbaena anaemariae* Vanzolini, 1997: junção de Ana Maria e *-ae* (sufixo genitivo de nomes femininos). "Nomeada em homenagem a Ana Maria Ramos-Costa, amiga de longa data e colega de trabalho." — "*Named in honor of Ana Maria Ramos-Costa, long time friend and coworker.*" (Vanzolini, 1997). A bióloga Ana Maria Ramos Costa (1946) trabalhou com Paulo Emílio Vanzolini (1924–2013) no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo entre 1971 e 1998, quando se aposentou (Dione Seripierri, *e-mail* a HCC, 2023).

anomala. /aˈnomala/. *adj. f.* Do basônimo *Aulura anomala* Barbour, 1914 (hoje *Amphisbaena anomala*): do latim *anomalus* (anômalo). O herpetólogo estadunidense Thomas Barbour (1884–1946) não deixou explícito a

origem do nome, mas é possível que a escolha tenha relação com as características peculiares do único exemplar utilizado na descrição, que lembrava superficialmente as espécies do gênero *Lepidosternon* (= *Leposternon*) (Barbour, 1914).

arda. /ˈarda/. *ap. f.* Do basônimo *Amphisbaena arda* Rodrigues, 2003 "2002": do grego antigo *árda* (sujeira), "uma referência ao padrão de coloração sujo da nova espécie, predominantemente branco leitoso com manchas pretas irregulares e dispersas" — "*from the Greek 'arda', dirty; a reference to the unclean color pattern of the new species, predominantly milky-white with irregular and scattered black spots.*" (Rodrigues, 2003). A descrição original traduz *arda* como suja (*dirty*), mas a tradução mais adequada para *arda* é sujeira (*dirt*) (Liddell & Scott, 1883; Brown, 1954).

arenaria. /areˈnaria/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena arenaria* Vanzolini, 1991: do latim *arenarius* (arenário, da areia). "O nome se refere ao habitat eminentemente arenoso da espécie" — "*The name refers to the eminently sandy habitat of the species.*" (Vanzolini, 1991a).

arenicola. /areˈnikola/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena arenicola* Perez & Borges-Martins, 2019: do latim *arenicola* (arenícola). "O epíteto específico *arenicola* é um adjetivo derivado da palavra latina para viver na areia. Este nome foi escolhido porque este é o único táxon do grupo de espécies que habita principalmente hábitats arenosos (áreas de restinga)" — "*The specific epithet* arenicola *is an adjective derived from the Latin word for living in the sand. This name was chosen because this is the only taxon of the species-group inhabiting mainly sandy habitats (Restinga areas).*" (Perez & Borges-Martins, 2019).

bahiana. /baiˈana/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena bahiana* Vanzolini, 1964: junção de Bahia e *-ana* (sufixo latino gentílico), em referência à procedência dos exemplares usados na descrição do táxon (Vanzolini, 1964).

bedai. /ˈbɛdai/. *gen. m.* Do basônimo *Bronia bedai* Vanzolini, 1991 (hoje *Amphisbaena bedai*): junção de Béda e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao zoólogo e professor na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em Aquidauana/MS, Arlindo Figueiredo Béda, que "cedeu todos os exemplares da nova espécie, como parte da valiosa coleção de répteis pantaneiros que ele monta no Museu" — "*named after A. F. Béda* (...) *Arlindo Figueiredo Béda, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul at Aquidauana, provided all specimens of the new species, as part of the valuab-*

le collection of pantanal reptiles he is mounting in the Museum." (Vanzolini, 1991b).

bilabialata. /bilabiaˈlata/. *adj. f.* Do basônimo *Anops bilabialatus* Stimson, 1972 (hoje *Amphisbaena bilabialata*): junção do latim *bi-* (dois, dobro) e *labialatus* (labiado), ou seja, "com dois lábios". Segundo o zoólogo do Museu Britânico de História Natural, Andrew Francis Stimson (1940), o nome deriva do 'novo latim' *labiala*, palavra que, na verdade, é inexistente (Vanzolini, 1999). "A nova espécie é denominada *bilabialatus* em referência às duas supralabiais, tomando o novo latim *labiala* como equivalente a uma escama labial." — "*The new species is named* bilabialatus *with reference to the two supralabials, taking new latin* labiala *as equivalent to a labial scale.*" (Stimson, 1972).

brasiliana. /brazilіˈana/. *adj. f.* Do basônimo *Bronia brasiliana* Gray, 1865 (hoje *Amphisbaena brasiliana*): junção de Brasil e *-ana* (sufixo gentílico), em referência à procedência dos exemplares usados na descrição do táxon (Gray, 1865).

brevis. /ˈbrɛvis/. *adj. f./m.* Do basônimo *Amphisbaena brevis* Strüssmann & Mott, 2009: do latim *brevis* (curto), devido ao baixo número de anéis corporais da espécie. "O nome específico é derivado da palavra latina *brevis*, que significa curto. Refere-se à aparência geral do holótipo e chama atenção para a característica mais notável desta espécie de dois poros: o menor número de anéis corporais entre todas as espécies atualmente conhecidas no gênero *Amphisbaena*." — "*The specific name is derived from the Latin word* brevis*, meaning short. It refers to the general appearance of the holotype, and addresses the most remarkable trait of this two-pored species: the lowest number of body annuli among all species presently known in the genus* Amphisbaena." (Strüssmann & Mott, 2009)

caetitensis. /kaetiˈtensis/. *adj. f./m.* Do basônimo *Amphisbaena caetitensis* Almeida et al., 2018: junção de Caetité e *-ensis* (sufixo gentílico), em referência à procedência dos espécimes. "O nome da espécie se refere à sua localidade-tipo, município de Caetité, estado da Bahia, Brasil" — "*The name of the species refers to its type-locality, Caetité municipality, Bahia State, Brazil.*" (Almeida et al., 2018).

caiari. /kajˈaɾi /. *ap. m.* Do basônimo *Amphisbaena caiari* Teixeira Jr. et al., 2014. "O epíteto específico *caiari* é o antigo nome indígena, na língua Tupi, para o Rio Madeira, cujas margens são habitadas pela nova espécie." — "*The specific epithet* caiari *is the ancient indigenous name, from the Tupi language, for the Madeira River, whose*

banks are inhabited by the new species." (Teixeira Jr. et al., 2014).

camura. /kaˈmuɾa/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena camura* Cope, 1862: Do latim *camur* (arqueado, curvado). O paleontólogo e zoólogo estadunidense Edward Drinker Cope (1840–1897) não foi explícito quanto à etimologia do nome da espécie, mas possivelmente fez uma referência ao formato do focinho dos exemplares, em perfil. "Focinho abruptamente contraído, curto, mais alto que largo; inchado e arqueado em perfil." — "*Muzzle abruptly contracted, short, higher than broad; swollen arched in profile*". (Cope, 1862).

carli. /ˈkaɾli/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena carli* Pinna et al., 2010: junção de Carl e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao cientista teuto-estadunidense Carl Gans (1923–2009), referência internacional no estudo sobre anfisbenas. "*Amphisbaena carli* é nomeada em homenagem a Carl Gans (*in memoriam*), pesquisador que contribuiu imensamente para o conhecimento das anfisbênias e cujos trabalhos foram fundamentais para a produção deste artigo." — "Amphisbaena carli *is named after Carl Gans (in memoriam), a researcher who contributed immensely to the knowledge of amphisbaenians and whose works were fundamental to the production of this paper.*" (Pinna et al., 2010).

carvalhoi. /kaɾˈvaloi/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena carvalhoi* Gans, 1965: junção de Carvalho e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao zoólogo brasileiro Antenor Leitão de Carvalho (1910–1985), do Museu Nacional (Rio de Janeiro). "É um prazer dar à nova forma o nome *Amphisbaena carvalhoi* em homenagem ao coletor, Sr. Antenor Leitão de Carvalho, em reconhecimento por suas contribuições ao nosso conhecimento da herpetofauna do nordeste do Brasil e em gratidão por sua assistência e hospitalidade." — "*It is as pleasure to name the new form* Amphisbaena carvalhoi *after the collector, Sr. Antenor Leitão de Carvalho, in recognition of his contributions to our knowledge of the herpetofauna of northeastern Brazil and in gratitude for his assistance and hospitality.*" (Gans, 1965).

cerradense. /seraˈdense/. *adj. n.* Do basônimo *Leposternon cerradensis* Ribeiro et al., 2008 (hoje *Leposternon cerradense*, aqui proposto): junção de Cerrado e *-ense* (sufixo gentílico). "O epíteto específico '*cerradensis*' refere-se à ecorregião das savanas brasileiras centrais (no Brasil Central), onde a nova espécie foi coletada." — "*The specific epithet* 'cerradensis' *refers to the central Brazilian savannas ecoregion (in Central Brazil), where the new species was collected.*" (Ribeiro et al., 2008).

Nota: a edição vigente do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 1999) regulamenta em seu artigo 31.2 que (tradução nossa) "Um nome de grupo-espécie, se for ou terminar em adjetivo ou particípio latino ou latinizado no nominativo singular, deve concordar em gênero com o nome genérico com o qual está a qualquer momento combinado." Uma vez que *Leposternon* (vide abaixo) é um nome de gênero neutro e o nome da espécie é um adjetivo em latim, adotamos a grafia corrigida *Leposternon cerradense*, no lugar da original *L. cerradensis*.

crisae. /ˈkɾize/. *gen. f.* Do basônimo *Amphisbaena crisae* Vanzolini, 1997: junção de Cris e *-ae* (sufixo genitivo de nomes femininos), em homenagem à bióloga Maria Cristina Oliveira Lima Murgel (1964), amiga e antiga estagiária de Paulo Emílio Vanzolini, à época "coordenadora de um inventário biológico do Mato Grosso em curso, instituído pela Secretaria de Planejamento do estado (Seplan), que tornou mandatória a publicação da presente espécie." — "*Named in honor of Maria Cristina Oliveira Lima Murgel, coordinator of an ongoing biological survey of Mato Grosso, instituted by the state's Secretariat of Planning (SEPLAN), that made it mandatory to publish the present species*." (Vanzolini, 1997).

cuiabana. /kujaˈbana/. *ap. f.* Do basônimo *Cercolophia cuiabana* Strüssman & Carvalho, 2001 (hoje *Amphisbaena cuiabana*): junção de Cuiabá e *-ana* (sufixo gentílico). "O nome específico é um substantivo empregado para designar todas as mulheres nascidas em Cuiabá, capital do estado do Mato Grosso." — "*The specific name is a noun employed to designate all those (female) people born in Cuiabá, the capital of Mato Grosso State.*" (Strüssman & Carvalho, 2001).

Nota: embora gramaticalmente a palavra *cuiabana* seja um adjetivo feminino, a descrição de *Cercolophia cuiabana* deixa explícito que o nome específico deve ser tratado como um substantivo (em aposição). A edição vigente do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 1999) regulamenta em seu artigo 34.2.1 que (tradução nossa): "Se um nome de grupo-espécie for um substantivo em aposição, sua terminação não precisa concordar em gênero com o nome genérico com o qual está combinada e não deve ser alterada para concordar em gênero com o nome genérico". Isso significa que se no futuro o nome *cuiabana* for combinado a um nome genérico cujo gênero gramatical seja masculino ou neutro, sua terminação não deve ser alterada para *cuiabanus* ou *cuiabanum*.

cunhai. /ˈkunai/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena cunhai* Hoogmoed & Avila-Pires, 1991: junção de Cunha e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos),

em homenagem a Osvaldo Rodrigues da Cunha (1928–2011), herpetólogo brasileiro e fundador do setor de Herpetologia do Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém/PA, "(...) em reconhecimento às suas contribuições para o conhecimento dos répteis amazônicos." — "*The species is named in honour of Osvaldo Rodrigues da Cunha, in recognition of his contributions to our knowledge of the Amazonian reptiles.*" (Hoogmoed & Avila-Pires, 1991).

darwinii. /daˈrwinii/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena darwinii* Duméril & Bibron, 1839: junção de Darwinius (forma latinizada de Darwin) e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao notório naturalista britânico Charles Robert Darwin (1809–1882), que coletou alguns dos espécimes usados na descrição desta espécie, enquanto visitava o Uruguai. "Observamos vários espécimes na coleção do Sr. Darwin, que os havia coletado no mesmo país." — "*Nous en avons observé plusieurs exemplaires dans la collection de M. Darwin, qui les avait recueillis dans le même pays.*" (Duméril & Bibron, 1839).

dubia. /ˈdubia/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena dubia* Müller, 1924: do latim *dubius* (dúbio/duvidoso). O único espécime usado para descrever esta espécie era um jovem sem poros pré-cloacais (às vezes denominados pré-anais), por onde as anfisbênias liberam secreções para comunicação química, sendo considerados caracteres taxonômicos cujo número e posição variam entre as espécies. O naturalista germânico Lorenz Müller (1868–1953) considerava, com dúvidas, *Amphisbaena dubia* parecida com *Amphisbaena steindachneri*. "O único espécime que tenho não possui os poros pré-anais. Porém, por se tratar obviamente de um animal mais jovem, não se pode afirmar com certeza que o adulto também não possui poro pré-anal, o que torna incerta sua classificação no sistema. Gostaria, portanto, de colocar a nova espécie com reservas nas proximidades de *Amphisbaena steindachneri* Strauch, da qual se diferencia pela ausência do sulco atrás da cabeça, pela cauda grossa que não é comprimida na extremidade, e pelo maior número de anéis corporais." — "*Dem einzigen mir vorliegenden Exemplar fehlen die Praeanalporen. Da es sich aber augenscheinlich um ein jüngeres Tier handelt, kann nicht mit Sicherheit behauptet werden, dass auch das erwachsene kein Praeanalporen besitzt und die Einreihung in das System wird dadurch unsicher. Ich möchte daher die neue Art mit Vorbehalt in die Nähe von Amphisbaena steindachneri Strauch stellen, von der sie sich durch das Fehlen der Furche hinter dem Kopf, den dicken, am Ende nicht zusammengedrückten Schwanz und die höhere Zahl der Körperringe unterscheidet.*" (Müller, 1924).

filiformis. /filiˈfɔrmis/. *adj. f./m.* Do basônimo *Amphisbaena filiformis* Ribeiro et al., 2016: de uma combinação do latim *filum* (fio) e *formis* (forma) "em referência ao formato corporal esguio característico da nova espécie." — "*The specific epithet filiformis is formed from the Latin words* filum *(= thread) and* forma *(= shape) in reference to the slender body shape characteristic of the new species.*" (Ribeiro et al., 2016).

frontalis. /frɔnˈtalis/. *adj. f./m.* Do basônimo *Amphisbaena frontalis* Vanzolini, 1991: do latim *frontalis* (frontal). "O nome se refere à forma muito característica das escamas frontais da nova espécie" — "*The name refers to the very characteristic shape of the frontal scales of the new form.*" (Vanzolini, 1991a).

fuliginosa. /fuliʒiˈnɔza/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena fuliginosa* Linnaeus, 1758: do latim *fuliginosa* (fuliginosa, coberta de fuligem), em referência ao padrão de cor com manchas pretas e brancas, lembrando fuligem. A descrição apresentada por Linnaeus (1707–1778) na 10ª edição do seu *Systema Naturae*, que inaugura a nomenclatura zoológica, é baseada em trabalhos anteriores seus (Linnaeus, 1749, 1754), do britânico John Ray (1627–1705) (Ray, 1693) e dos neerlandeses Albertus Seba (1665–1736) (Seba, 1735) e Laurens Theodorus Gronovius (1730–1777) (Gronovius, 1754). "*Albo nigroque varia.*" ("variegada em branco e preto") (Linnaeus, 1758).

hastata. /asˈtata/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena hastata* Vanzolini, 1991: do latim *hastatus* (em forma de lança, armado de hasta). "O nome refere-se ao padrão dos segmentos na parte anterior do dorso." — "*The name refers to the pattern of the segments on the anterior dorsum.*" (Vanzolini, 1991c).

heathi. /ˈeati/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena heathi* Schmidt, 1936: junção de Heath e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao embriologista e zoólogo estadunidense Harold Heath (1868–1951), membro da expedição Hopkins-Branner ao Brasil em 1911, quando os exemplares usados para descrição desta espécie foram coletados (Beolens et al., 2011). "A coleção se deve aos esforços do Dr. Harold Heath, da Universidade de Stanford" — "*The collection is due to the efforts of Dr. Harold Heath, of Stanford University.*" (Schmidt, 1936).

hiata. /iˈata/. *cal.* Do basônimo *Amphisbaena hiata* Montero & Céspedez, 2002: do latim *hiatus* (lacuna, hiato), devido ao espaço separando os poros pré-cloacais dos indivíduos da espécie. "O nome específico vem da palavra latina *hiatus*, que significa lacuna, em referência à lacuna entre os poros pré-cloacais, que é uma característica distintiva dessa espécie." — "*The specific name*

comes from the Latin word hiatus*, meaning gap, in reference to the gap between the precloacal pores, which is a distinctive characteristic of this species.*" (Montero & Céspedez, 2002).

Nota: a palavra latina *hiatus* é um substantivo e a forma *hiata* é inexistente (Faria, 1962), o que indica uma latinização incorreta, a qual não cabe correção segundo o artigo 32.5 do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 1999). Desta forma, o nome *hiata* deve ser tratado como uma combinação arbitrária de letras, de forma similar ao proposto por Bernal & Dubois (2023) para o nome *leucometapus*, dado a uma serpente.

hogei. /ˈɔʒei/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena darwinii hogei* Vanzolini, 1950: junção de Hoge e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao herpetólogo brasileiro Alphonse Richard Hoge (1912–1982), à época na Seção de Ofiologia do Instituto Butantan. "Recebi do colega A. Hoge, de Butantan, um lote de pequenas anfisbenas, colecionadas na Ilha dos Alcatrazes, quando de uma das excursões que vem aquele Instituto procedendo às ilhas do litoral paulista." (Vanzolini, 1950).

hoogmoedi. /ɔogˈmɛdi/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena hoogmoedi* Oliveira et al., 2018: junção de Hoogmoed e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao herpetólogo holandês Marinus Steven Hoogmoed (1942), pesquisador do Museu Nacional de História Natural em Leiden (Países Baixos) e do Museu Paraense Emílio Goeldi (Brasil), "por sua contribuição ao conhecimento da herpetofauna Neotropical, especialmente à taxonomia das anfisbenas." — "*Amphisbaena hoogmoedi sp. nov. is named in honor of Dr. Marinus S. Hoogmoed (National Natuurhistorisch Museum, Leiden, the Netherlands, currently at the Goeldi Museum, Belém, Pará, Brazil), for his contribution to the knowledge of the Neotropical herpetofauna especially to the amphisbaenian taxonomy.*" (Oliveira et al., 2018).

ignatiana. /ignasiˈana/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena ignatiana* Vanzolini, 1991: junção de Ignatius (forma latinizada de Inácio) e *-ana* (sufixo gentílico). "O nome se refere à localidade-tipo e seu santo patrono [Santo Inácio]." — "*The name refers both to the type locality and to its patron saint.*" (Vanzolini, 1991c).

infraorbitale. /infraorbiˈtale/. *adj. n.* Do basônimo *Lepidosternon infraorbitale* Berthold, 1859 (hoje *Leposternon infraorbitale*): combinação do latim *infra* (abaixo, inferior), *orbis* (círculo, orbe) e *-ale* (sufixo indicativo de natureza, pertencimento, qualidade), em referência a uma escama infraorbital, ou seja, abaixo da escama ocular, presente

no exemplar utilizado na descrição da espécie. “uma infraocular em ambos os lados.” — “*infraoculari utrinque 1*” (Berthold, 1859).

kingii. /ˈkiŋgii/. *gen. m.* Do basônimo *Anops kingii* Bell, 1833 (hoje *Amphisbaena kingii*): junção de Kingius (forma latinizada de King) e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao explorador britânico Philip Parker King (1791–1856), que coletou o espécime usado na descrição da espécie, durante uma viagem à América do Sul. A etimologia é apresentada pelo zoólogo inglês Thomas Hornsey Bell (1792–1880) em uma publicação mais detalhada, dois anos depois: “Este interessante animalzinho forma uma das numerosas adições feitas pelas incansáveis pesquisas do capitão King à história natural daquela parte da América do Sul, que constituiu o assunto de sua importante pesquisa posterior.” — “*This interesting little animal forms one of the numerous additions made, by the indefatigable researches of Capt. King, to the Natural History of that part of South America, which formed the subject of his late important survey.*” (Bell, 1835).

kiriri. /kiˈɾiɾi/. *ap. m.* Do basônimo *Amphisbaena kiriri* Ribeiro, Gomides & Costa, 2018: homenagem à etnia indígena quiriri, habitantes originais do sertão brasileiro, de onde a espécie é nativa. “O nome *kiriri*, usado como substantivo em aposição, faz referência às tribos indígenas (também conhecidas como kariri ou cariri) que outrora habitavam os sertões brasileiros, principalmente a Caatinga. Quatro dialetos eram falados por eles, todos atualmente extintos (...). Diz-se que a palavra *kiriri* tem origem na língua tupi, falada pelos nativos das áreas litorâneas, significando ‘silencioso’, ‘taciturno’” — “*The name* kiriri*, used as a noun in apposition, makes reference to the indigenous tribes (also known as kariri or cariri) that once inhabited Brazilian backlands, particularly the Caatinga. Four dialects were spoken by them, all currently extinct* (...). *The word* kiriri *is said to have it origin in the Tupi language spoken by the natives of coastal areas, meaning ‘silent’, ‘taciturn’*” (Ribeiro et al., 2018b).

kisteumacheri. /kistewˈmakeɾi/. *gen. m.* Do basônimo *Leposternon kisteumacheri* Porto, Soares & Caramaschi, 2000: junção de Kisteumacher e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao biólogo e consultor ambiental brasileiro Geraldo Kisteumacher do Nascimento (1948). “O nome específico é um substantivo em caso genitivo homenageando o biólogo Geraldo Kisteumacher (Biotica - Estudos Ambientais e Ecologia, Belo Horizonte, Minas Gerais), pela amizade e auxílio nos trabalhos de campo.” — “*The specific name is a noun in a genitive case honoring the biologist Geraldo Kisteu-*

macher (BIOTICA - Estudos Ambientais e Ecologia, Belo Horizonte, Minas Gerais), for his friendship and assistance in the field work." (Porto et al., 2000).

kraoh. /ˈkɾao/. *ap. m.* Do basônimo *Bronia kraoh* Vanzolini, 1971 (hoje *Amphisbaena kraoh*): homenagem à etnia indígena krahô. "O nome se refere aos indígenas krahô (ou craô), em cuja área trabalhava H. Schultz, antropólogo, quando coletou o espécime." — "*The name refers to the Kraô Indians, in whose area H. Schultz, an anthropologist, was working when he collected the specimen.*" (Vanzolini, 1971).

leeseri. /leˈseɾi/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena leeseri* Gans, 1964: junção de Leeser e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem a Leo Leeser (1871–1942), alemão de origem judia e avô do pesquisador teuto-estadunidense Carl Gans (1923–2009), que descreveu a espécie. Durante o regime nazista na Alemanha, as filhas de Leo emigraram para os EUA com seus maridos e crianças, mas ele permaneceu no país com sua segunda esposa, onde foi preso, vindo a morrer no campo de concentração de Theresienstadt em 1942 (N. Matuszewski, *e-mail* a HCC, 2017). "É um privilégio nomear a nova forma de *Amphisbaena leeseri* em homenagem ao Sr. Leo Leeser (nascido em Rosbach, no rio Sieg, 1870, morto em Theresienstadt, 1942), de cujo patrimônio uma bolsa me permitiu viajar em busca desses estudos." — "*It is a privilege to name the new form Amphisbaena leeseri after Mr. Leo Leeser (b. Rosbach a/d. Sieg, 1870, d. Theresienstadt, 1942), a grant from whose estate allowed me to travel in pursuit of these studies.*" (Gans, 1964a).

Leposternon. /leposˈtɛɾnon/. *s. n.* *Leposternon* Wagler, 1824: combinação do grego antigo *lepís* (escama, escudo) e *stérnon* (esterno, peito). "Cabeça e tórax cobertos com escudos" — "*Caput et sternum scutata*" (Wagler, 1824). A porção anterior do ventre das espécies de *Leposternon* é coberta por escamas geralmente alongadas, que não formam anéis com os segmentos dorsais.

Nota: em um trabalho posterior, o naturalista germânico Johann Georg Wagler (1800–1832) emendou o nome do gênero para *Lepidosternon*, com a mesma raiz etimológica: "Λεπις *scutellum, et* ϛερνον *thorax*" (Wagler, 1830). *Lepisdosternon* chegou a ser bastante adotado no século XIX, mas as regras da nomenclatura zoológica exigiram a manutenção do nome *Leposternon*.

leucocephala. /lewkoˈsɛfala/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena leucocephala* Peters, 1878: combinação do grego antigo *leukós* (branco) e *kephalé* (cabeça). "Os segmentos quadrilaterais na face dorsal do corpo e da

cauda são marrom-violeta; os espaços entre eles, como a cabeça, a ponta da cauda e toda a parte inferior são branco-amarelados" — "*Die vierseitigen Abtheilungen der Rückenseite des Körpers und Schwanzes sind violetbraun, die Zwischenräume, so wie der Kopf, die Schwanzspitze und die ganze Unterseite gelblichweiss.*" (Peters, 1878).

littoralis. /litoˈɾalis/. *ap. f./m.* Do basônimo *Amphisbaena littoralis* Roberto, Brito & Ávila, 2014: do latim *littoralis* (do litoral). "O epíteto específico *littoralis*, substantivo em aposição, significa em latim habitante da zona costeira, referindo-se à presença da espécie nas dunas costeiras." — "*The specific epithet* littoralis*, a noun in apposition, means in Latin inhabitant of coastal area, referring to the presence of the species in coastal sand dunes.*" (Roberto et al., 2014).

longinqua. /lonˈʒinkwa/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena longinqua* Teixeira Junior et al., 2019: "O epíteto específico é o adjetivo latino '*longinquus*' (feminino *longinqua*) em referência ao substantivo português 'cafundó', palavra de origem africana que dá nome à localidade onde a espécie foi coletada, e que significa 'lugar de difícil acesso', principalmente quando situado entre montanhas ou quando remoto e pouco povoado." — "*The specific epithet is the Latin adjective 'longinquus' (feminine longinqua) in reference to the Portuguese noun 'Cafundó', an African word, that gives name to the locality where it was collected, and that means 'place of difficult access', especially when situated between mountains or when remote and sparsely populated.*" (Teixeira Junior et al., 2019).

lumbricalis. /lumbɾiˈkalis/. *adj.f./m.* Do basônimo *Amphisbaena lumbricalis* Vanzolini, 1996: combinação do latim *lumbricus* (minhoca) e *-alis* (sufixo indicativo de natureza, pertencimento, qualidade). "O nome refere-se à esbelteza vermiforme da espécie." — "*The name refers to the wormlike slenderness of the species.*" (Vanzolini, 1996).

maranhensis. /maɾaˈnensis/. *adj. f./m.* Do basônimo *Amphisbaena maranhensis* Gomes & Maciel, 2012: junção de Maranhão e *-ensis* (sufixo gentílico). "O nome da espécie refere-se ao estado do Maranhão, onde a nova espécie foi coletada." — "*The name of the species refers to Maranhão state, where the new species was collected.*" (Gomes & Maciel, 2012).

maximum. /ˈmaksimum/. *adj. n.* Do basônimo *Leposternon maximus* Ribeiro et al., 2011 (hoje *Leposternon maximum*, aqui proposto): do latim *maximus* (máximo). "O epíteto específico *maximus*, do Grego [*sic*], é usado aqui em alusão ao número maior de meio-anéis quando comparado às outras anfisbênias." — "*The specific epi-*

thet maximus, from the Greek, is used herein in allusion to its higher number of halfannuli when compared to other amphisbaenians." (Ribeiro et al., 2011).

Nota 1: ao contrário do apresentado na etimologia original do nome, *maximus* é um adjetivo latino, não grego, derivado de *magnus* (grande, magno) (Brown, 1954).

Nota 2: a edição vigente do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 1999) regulamenta em seu artigo 31.2 que (tradução nossa) "Um nome de grupo-espécie, se for ou terminar em adjetivo ou particípio latino ou latinizado no nominativo singular, deve concordar em gênero com o nome genérico com o qual está a qualquer momento combinado." Uma vez que *Leposternon* (vide acima) é um nome de gênero neutro e o nome da espécie é um adjetivo em latim, adotamos a grafia corrigida *Leposternon maximum*, no lugar da original *L. maximus*.

mebengokre. /mebenˈgɔkɾe/. *ap. m.* Do basônimo *Amphisbaena mebengokre* Ribeiro et al., 2019: "*Amphisbaena mebengokre* sp. nov. foi encontrada às margens do rio Caiapó. O nome do rio homenageia os povos indígenas que habitavam a região e foram expulsos pelos colonizadores. O termo '*Kayapó*' [caiapó] foi usado pela primeira vez no início do século XIX. O termo foi criado por grupos indígenas vizinhos e significa 'aqueles que se parecem com macacos' (uma referência a um ritual com máscaras de macaco). O povo caiapó prefere se autodenominar '*Mebêngôkre*' [mebengocre], que significa 'homens das nascentes'. O epíteto específico *mebengokre* faz homenagem à etnia *Mebêngôkre*." — "Amphisbaena mebengokre *sp. nov. was found on the banks of the Caiapó River. The river's name gives homage to the indigenous people who inhabited the region and were expelled by the colonizers. The term* 'Kayapó' *was first used in the early nineteenth century. The term was created by neighboring indigenous groups and means 'those who look like monkeys' (a reference to a ritual using monkey masks). The* Kayapó *people prefer to call themselves* 'Mebêngôkre', *which means 'men of the springs.' The specific epithet* mebengokre *gives homage to the* Mebêngôkre *ethnicity*." (Ribeiro et al., 2019).

mertensii. /meɾˈtensii/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisabena mertensii* Strauch, 1881: junção de Mertensius (forma latinizada de Mertens) e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem a Karl Heinrich Mertens (1796–1830), naturalista germânico que, durante a expedição de circum-navegação da corveta Seniavine (1826–1829), teria coletado o exemplar usado na descrição da espécie. "O único exemplar provém da circum-navegação que nosso estimado presidente, Conde

Lütke, realizou com a Seniavine na década de 1820 e é de autoria do falecido acadêmico Dr. Mertens, tendo provavelmente sido coletado em algum ponto da costa da América do Sul." — "*das einzige Exemplar stammt von der Weltumsegelung, welche unser hochverehrter Präsident, Graf Lütke, in den zwanziger Jahren aus dem Seniawin ausgeführt hat, und wird vom sel. Akademiker Dr. Mertens wahrscheinlich an irgeind einem Küstenpunkte Süd-Amerikas erbentet worden sein.*" (Strauch, 1881).

Mesobaena. /mɛzoˈbena/. *s. f. Mesobaena* Mertens, 1925: do grego antigo *mésos* (meio, centro) e *baíno* (andar). A ideia de meio se dá porque, segundo o autor, o herpetólogo teuto-russo Robert Mertens (1894–1975), *Mesobaena* teria características intermediárias entre *Amphisbaena* e *Anopsibaena* (nome genérico inválido hoje, então adotado para *Amphisbaena kingii*). "Este gênero de leposternídeos da América do Sul fica entre *Amphisbaena* e *Anopsibaena*." — "*Diese südamerikanische Leposternidengattung steht zwischen Amphisbaena und Anopsibaena.*" (Mertens, 1925).

metallurga. /metaˈlurga/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena metallurga* Costa et al., 2015: do grego antigo *metallourgós* (mineiro). "O nome se refere aos hábitos fossoriais das anfisbênias, que usam a cabeça para cavar túneis subterrâneos como um mineiro. Paradoxalmente, este novo 'réptil minerador' foi encontrado em uma área onde um mineroduto está sendo instalado. As palavras portuguesas 'mineiro' e 'mineira', também são adjetivos masculino e feminino referindo-se aos habitantes nativos do estado de Minas Gerais, onde a nova espécie foi descoberta." — "*The specific name of the new species is a transliteration of the Greek* μεταλλουργος *(*metalloyrgos*), meaning 'miner'* [...]. *It is here used as an adjective that agrees in gender with the generic name. The name refers to the fossorial habits of amphisbaenians, which use the head to dig underground tunnels like a miner. Paradoxically, this new 'mining reptile' was found in the area where a slurry pipeline is being installed. 'Miner' is also the translation of the Portuguese words* 'mineiro' *and* 'mineira'*, masculine and feminine adjectives referring to native inhabitants of the state of Minas Gerais, where the new species was discovered.*" (Costa et al., 2015).

microcephalus. /mikɾoˈsɛfalus/. *ap. m.* Do basônimo *Leposternon microcephalus* Wagler, 1824: do grego antigo *mikrós* (pequeno) e *kephalé* (cabeça), em referência à "cabeça pequena" dos exemplares — "*caput parvum*" (Wagler, 1824).

Nota: o herpetólogo alemão Wolfgang Denzer recentemente trouxe à tona

esclarecimentos acerca do gênero gramatical do nome *microcephalus* (Denzer, 1824), mostrando que o naturalista germânico Johann Georg Wagler (1800–1832) criou o nome como um substantivo em aposição, não um adjetivo. Desta forma, a grafia correta não seria *L. microcephalum*, mas *L. microcephalus*, tal qual originalmente apresentado por Wagler (1824).

mineiro. /miˈneiɾo/. *ap. m.* Do basônimo *Leposternon mineiro* Ribeiro et al., 2018a: do português *mineiro*, "adjetivo derivado do estado de Minas Gerais, onde a nova espécie foi coletada". — "*The specific epithet mineiro is an adjective derived from the state of Minas Gerais, where the new species was collected.*" (Ribeiro et al., 2018a).

Nota: embora Ribeiro et al. (2018a) afirmem que o nome *mineiro* é um adjetivo, para a Nomenclatura Zoológica o mesmo deve ser tratado como substantivo em aposição, por se tratar de uma palavra em português, não em latim. O Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 1999) em seu artigo 31.2.3 rege que (tradução nossa) "Se um nome do grupo-espécie (ou, no caso de um nome composto, sua palavra componente final) não for uma palavra latina ou latinizada [Arts. 11.2, 26], deve ser tratado como indeclinável para os fins deste Artigo e não precisa concordar em gênero com o nome genérico com o qual é combinado (a grafia original deve ser mantida, com terminação inalterada)". Isso significa que, se no futuro, o nome *mineiro* for combinado a um nome genérico cujo gênero gramatical seja feminino, sua terminação não deve ser alterada para *mineira*.

miringoera. /miɾingoˈɛɾa/. *ap. f.* Do basônimo *Amphisbaena miringoera* Vanzolini, 1971: "O nome específico significa 'pequena irmã' em tupi, a língua falada pelos indígenas tapirapés, em cujo território e com a ajuda de quem a série-tipo desta pequena espécie foi coletada" — "*The specific name means 'little sister' in Tupi, the language spoken by the Tapirapé Indians, in whose land and with whose help the type series of this very small species was collected.*" (Vanzolini, 1971).

Nota: os *apyãwa* – como os tapirapés se autodenominam – migraram para o Brasil central para escapar dos portugueses, que invadiram seu território a leste. A língua falada por eles não é o tupi, como afirmado pelo zoólogo Paulo Vanzolini (1924–2013), mas o tapirapé, da família tupi-guarani, tronco tupi (Almeida et al., 1983). Segundo a pesquisadora Walkiria Neiva Praça (Universidade de Brasília), que estuda os *apyãwa*, a palavra *miringoera* lhes é desconhecida (*e-mail* a HCC, 2023). A expressão tapirapé para 'pequena irmã' seria *kypyhyt* (Almeida et al., 1983). Contudo, nossa investigação

não permite afirmar se a palavra *miringoera* possa ter existido no vocabulário tapirapé e ser desconhecida dos atuais falantes do idioma.

mitchelli. /miˈtʃɛli/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena mitchelli* Procter, 1923: junção de Micthell e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem a Peter Chalmers Mitchell (1864–1945), jornalista e zoólogo britânico que trabalhou com a pesquisadora britânica Joan Beauchamp Procter (1897–1931) (Beolens et al., 2011). Procter descreveu a espécie a partir de material encaminhado pelo coletor profissional teuto-guianense Wilhelm Ehrhard (1860–ca.1936) (Gutsche et al., 2007). "A segunda [coleção de répteis] é uma grande coleção da ilha de Marajó, na foz do Amazonas. Foi feita pelo Sr. W. Ehrhardt e inclui muitas raridades e uma nova espécie de *Amphisbaena* a qual eu tenho muito prazer em nomear de *mitchelli* em homenagem ao Dr. P. Chalmers Mitchell." — "*The second is a large collection from Marajo Island, at the mouth of the Amazon. This was made by Herr W. Ehrhardt, and it includes many rarities and a new species of Amphisbaena which I have much pleasure in naming mitchelli, after Dr. P. Chalmers Mitchell.*" (Procter, 1923).

mongoyo. /monˈgojo/. *ap. m.* Do basônimo *Amphisbaena mongoyo* Teixeira Junior et al., 2019: "O epíteto específico é um substantivo em aposição referente ao povo indígena brasileiro *Kamacã-Mongoyó* [camacã-mongoió], um dos grupos indígenas que habitavam a região do município de Vitória da Conquista. A história indica que durante uma batalha contra os nativos, um dos primeiros colonizadores da região, João Gonçalves da Costa (1720–1819), prometeu à Nossa Senhora das Vitórias que construiria uma igreja se tivesse sucesso em conquistar a região dos indígenas *Mongoyó* e assim ele fez. Mesmo depois de derrotados em batalha, os nativos continuaram lutando contra os colonizadores esporadicamente até que João Gonçalves da Costa os convidou para uma festa onde foram emboscados e a maioria foi morta, no que ficou conhecido em português como *O banquete da morte*. Os sobreviventes penetraram nas matas e com o tempo esse povo e essa cultura, como tantos outros grupos indígenas, desapareceram." — "*The specific epithet is a noun in apposition referring to the Brazilian indigenous people Kamacã-Mongoyó, one of the indigenous groups that inhabited the region of Vitória da Conquista municipality. History indicates that during a battle against the natives one of the first settlers at the region, João Gonçalves da Costa (1720–1819), promised Our Lady of Victories he would build a church if he succeeded in conquering the region from the Mongoyó Indians, and so he did. Even after being defeated in battle, the natives*

*continued fighting the colonizers sporadically until Jo*ão Gonçalves da Costa *invited the Indians to a feast where they were ambushed, and most were killed in what became known in Portuguese as '*O Banquete da Morte*' (the Feast of Death). The surviving Indians penetrated the forests and over time this people and culture, like so many other indigenous groups, disappeared.*" (Teixeira Junior et al., 2019).

munoai. /muˈnoai/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena munoai* Klappenbach, 1960: junção de Muñoa e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao antropólogo uruguaio Juan Ignacio Muñoa (1925–1960), amigo de Miguel Ángel Klappenbach (1920–2000), falecido precocemente (Mones, 2004). "Damos a seguir a descrição da nova espécie, que dedicamos à memória do nosso amigo e companheiro de trabalho, Juan Ignacio Muñoa, recentemente falecido." — "*Damos a continuación la descripción de la nueva especie, que dedicamos a la memoria de nuestro extinto amigo y compañero de trabajos, Juan Ignacio Muñoa, recientemente desaparecido.*" (Klappenbach, 1960).

Nota: o nome específico originalmente foi grafado *muñoai*, com o sinal diacrítico til. Após a publicação da primeira edição do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, em 1961, o uso de sinais diacríticos na Zootaxonomia foi banido (Stoll et al., 1961).

nana. /ˈnana/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena nana* Pérez & Borges-Martins, 2019: do latim *nanus* (anão), referindo-se ao tamanho da espécie, em média com 15 cm de comprimento. "O epíteto específico *nana* é um adjetivo derivado da palavra latina *nanus*, que significa 'anão' e é uma referência ao pequeno tamanho desta espécie, a menor dentro de *Amphisbaena* grupo *darwinii*." — "*The specific epithet nana is an adjective derived from the Latin word nanus, meaning 'dwarf', and is a reference to the small size of this species, the smallest within the Amphisbaena darwinii-Group.*" (Perez & Borges-Martins, 2019).

neglecta. /neˈglɛkta/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena neglecta* Dunn & Piatt, 1936: do latim *neglectus* (negligenciado, abandonado), porque os exemplares usados na descrição da espécie passaram décadas não identificados em uma coleção científica. "A seguinte nova espécie de *Amphisbaena* foi encontrada durante uma revisão da coleção de lagartos desta Academia [de Ciências Naturais da Filadélfia, EUA]. Os espécimes foram coletados por H. H. Smith em Mato Grosso e fazem parte do acervo desta Academia há muito tempo. A coleção de Smith foi relatada por E. D. Cope em 1887 (Proc. Amer. Phil. Soc., 24), mas os únicos anfisbení-

deos mencionados foram *Amphisbaena alba* e *Lepidosternon microcephalum*. Nenhum destes está sequer próximo da forma atual e é um mistério o motivo pelo qual ela não foi descrita por Cope." — "*The following new species of Amphisbaena was found while going over the lizard collection of this Academy. The specimens were collected by H. H. Smith in Matto Grosso and have been part of the collection of this Academy for a long time. Smith's collection was reported on by E. D. Cope in 1887 (Proc. Amer. Phil. Soc., 24), but the only amphisbaenians mentioned were Amphisbaena alba and Lepidosternon microcephalum. Neither of these is at all close to the present form and it is rather a mystery why it was not described by Cope.*" (Dunn & Piatt, 1936).

nigricauda. /nigɾiˈkawda/. *ap. f.* Do basônimo *Amphisbaena nigricauda* Gans, 1966: do latim *niger* (negro) e *cauda* (cauda, rabo). "A cor clara do corpo contrastada com a ponta caudal muito escura permite o rápido reconhecimento desta forma." — "*The light body color contrasted with the very dark caudal tip allows rapid recognition of this form.*" (Gans, 1966).

octostegum. /oktɔsˈtɛgum/. *adj. n.* Do basônimo *Lepidosternon octostegum* Duméril *in* Duméril & Bibron, 1851 (hoje *Leposternon octostegum*): do grego *októ* (oito) e *stégos* (abrigo, cobertura, teto), em referência a oito grandes escamas no dorso da cabeça. "De ὀχτώ, e de στέγη, por causa das oito placas que cobrem o crânio." — "*De* ὀχτώ*, et de* στέγη*, à cause des huit plaques qui recouvrent le crâne.*" (Duméril & Duméril, 1851).

persephone. /peɾˈsɛfone/. *ap. f.* Do basônimo *Amphisbaena persephone* Pinna et al., 2014: "A espécie leva o nome da deusa Perséfone que, segundo a mitologia grega, se tornou a rainha do submundo ao se casar com Hades (o rei do submundo). O nome é uma referência ao hábito fossorial da espécie." — "*The species is named after the goddess Persephone who, according to Greek mythology, became the queen of the underworld once she married Hades (the king of the underworld). The name is a reference to the fossorial habit of the species.*" (Pinna et al., 2014).

polystegum. /pɔlisˈtɛgum/. *adj. n.* Do basônimo *Lepidosternon polystegum* Duméril *in* Duméril & Bibron, 1851 (hoje *Leposternon polystegum*): do grego *polús* (numeroso) e *stégos* (abrigo, cobertura, teto), em referência ao maior número de escamas no dorso da cabeça em relação às demais espécies do gênero. "De πολύ, muitos, e de στέγη, *stega*, qualquer material que possa servir para cobrir, devido ao maior número de placas supracefálicas que nas outras espécies." — "*De* πολύ*, beaucoup, et de* στέγη*, stega, toute matière qui peut servir à recouvrir,*

à cause du nombre plus considerable que dans les autres espèces des plaques sus-céphaliques." (Duméril & Duméril, 1851).

pretrei. /ˈpɾɛtɾei/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena pretrei* Duméril & Bibron, 1839: junção de Pretre e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao artista franco-suíço Jean Gabriel Prêtre (1800–1840), funcionário do Museu Nacional de História Natural em Paris, ilustrador de diversas obras de história natural (Beolens et al., 2011), incluindo os volumes da série *Erpétologie Générale*, em cujo quinto volume a *Amphisbaena pretrei* é descrita. "Temos o prazer de dedicar esta espécie ao ilustre artista, a cujo pincel se devem as pranchas que fazem parte desta obra." — "*Nous nous plaisons à dédier cette espèce à l'artiste distingué, au pinceau duquel sont dues les planches qui font partie du présent ouvrage*." (Duméril & Bibron, 1839).

prunicolor. /pɾuˈnikoloɾ/. *adj. f./m.* Do basônimo *Aporarchus prunicolor* Cope, 1885 (hoje *Amphisbaena prunicolor*): do latim *prunus* (ameixa) e *color* (cor), devido à coloração, em geral arroxeada, especialmente em vida. "Cor ameixa uniforme acima e abaixo, exceto a mandíbula inferior, gula e parte da região peitoral e um crescente pós-anal, que são brancos." — "*Color, uniform plum-color above and below, excepting the lower jaw, chin and part of pectoral region and a postanal crescent, which are white*." (Cope, 1885).

rhachicephala. /rakiˈsɛfala/. *adj. f.* Do basônimo *Mesobaena rhachicephala* Hoogmoed et al., 2009: do grego antigo *rhákhis* (crista, espinha, quilha) e *kephalé* (cabeça), "em referência ao rostro levemente quilhado da nova espécie" — "*The specific epithet rhachicephala is formed from the Greek words rhachis (= ridge) and kephale (= head) in reference to the slightly keeled rostrum of the new species*." (Hoogmoed et al., 2009).

ridleyi. /ˈɾidleji/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena ridleyi* Boulenger 1890: junção de Ridley e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao botânico britânico Henry Nicholas Ridley (1855–1956), que coletou os exemplares usados na descrição desta espécie, endêmica de Fernando de Noronha, após uma expedição ao arquipélago em 1887 (Ridley, 1890; Beolens et al., 2011). "Sob este nome, proponho designar uma anfisbena da qual um espécime, supostamente de Porto Belo, Índias Ocidentais, apresentado pelo capitão Austin, R.N., está no Museu Britânico há quase 50 anos e foi identificado por [John Edward] Gray, [Alexander] Strauch e eu como *A. caeca*, D.[uméril] & B.[ibron]. A mesma espécie foi encontrada pelo Sr. Ridley em Fernando Noronha e, ao retornar à questão, descobri que *A. caeca*, que

ocorre em várias ilhas das Índias Ocidentais, mas que não estava representada no Museu Britânico quando publiquei meu Catálogo [de lagartos do Museu Britânico], deve ser considerada diferente daquela com o qual tenho agora o prazer de conectar o nome do Sr. Ridley." — "*Under this name I propose to designate an Amphisbaena of which a specimen, stated to be from Porto Bello, West Indies, presented by Capt. Austin, R. N., has been in the British Museum for nearly 50 years, and was referred by Gray, Strauch, and myself to* A. caeca*, D. & B. The same species has been found by Mr. Ridley on Fernando Noronha, and on re-examining the question I find that A. caeca, which occurs on various West-Indian Islands, but which was unrepresented in the British Museum when I published my Catalogue, must be regarded as distinct from the one with which I have now the pleasure of connecting Mr. Ridley's name.*" (Boulenger, 1890).

roberti. /roˈbɛrti/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena roberti* Gans, 1964: junção de Robert e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao herpetólogo teuto-russo Robert Friedrich Wilhelm Mertens (1894–1975), curador da coleção herpetológica do Museu Senckenberg em Frankfurt am Main, na Alemanha (Beolens et al., 2011). O autor, Carl Gans (1923–2009), comenta ainda que escolheu o nome *A. roberti* porque *Amphisbaena mertensi* (*sic*) foi usado por Alexander Strauch (1832–1893) para homenagear Karl Heinrich Mertens (1796–1830). "É um prazer nomear esta nova forma em homenagem ao Dr. Robert Mertens, autor de tantos importantes estudos herpetológicos (o nome *A. mertensi* sendo preocupado por Strauch 1881)" — "*It is a pleasure to name this new form in honor of Dr. Robert Mertens, author of so many important herpetological studies (the name* A. mertensi *being preoccupied by Strauch 1881).*" (Gans, 1964b).

sanctaeritae. /sankteˈrite/. *gen. f.* Do basônimo *Amphisbaena sanctaeritae* Vanzolini, 1994: do latim *sancta* (sagrada, santa) e *ritae* (forma latinizada de Rita). Referência à localidade-tipo, Santa Rita do Passa Quatro, no estado de São Paulo, e sua padroeira, Santa Rita de Cássia. — "*From the type locality and its patron saint.*" (Vanzolini, 1994).

saxosa. /saˈksɔza/. *ap. f.* Do basônimo *Bronia saxosa* Castro-Mello, 2003 (hoje *Amphisbaena saxosa*): do latim *saxosus* (rochoso), "um aposto, refere-se à localidade tipo, Lajeado" (Castro-Mello, 2003), no estado do Tocantins.

Nota: embora gramaticalmente a palavra *saxosa* seja um adjetivo feminino, a descrição de *Bronia saxosa* deixa explícito que o nome específico deve ser tratado como um substantivo em aposi-

ção (“um aposto”). A edição vigente do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 1999) regulamenta em seu artigo 34.2.1 que (tradução nossa) “Se um nome de grupo-espécie for um substantivo em aposição, sua terminação não precisa concordar em gênero com o nome genérico com o qual está combinada e não deve ser alterada para concordar em gênero com o nome genérico”. Isso significa que se no futuro o nome *saxosa* for combinado a um nome genérico cujo gênero gramatical seja masculino ou neutro, sua terminação não deve ser alterada para *saxosus* ou *saxosum*.

scutigerum. /skuˈtiʒɛrum/. *adj. n.* Do basônimo *Amphisbaena scutigera* Hemprich, 1820: do latim *scutus* (escudo) e *gerere* (carregar, portar), em referência ao fato de haver dois únicos grandes escudos na região dorsal da cabeça e/ou pela presença de escamas diferenciadas na região peitoral. “Cabeça coberta por dois escudos córneos. O peito é protegido por escudos poligonais.” — “*Caput clypeo corneo e duobus scutis superne tectum. Pectus scutis polygonis munitum.*” (Hemprich, 1820).

silvestrii. /silˈvɛstrii/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena silvestrii* Boulenger, 1902: junção de Silvestri e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao zoólogo italiano Filippo Silvestri (1873–1949) (Beolens et al., 2011), coletor do exemplar usado para descrição da espécie. “As novas espécies aqui descritas são de uma grande coleção formada pelo Dr. F. Silvestri em 1900 no Brasil, Paraguai e Argentina, confiada a mim para estudo pelo Diretor do Museu Cívico de Gênova.” — “*The new species here described are from a large collection formed by Dr. F. Silvestri in 1900 in Brazil, Paraguay, and Argentina, entrusted to me for study by the Director of the Genoa Civic Museum.*” (Boulenger, 1902).

slevini. /sleˈvini/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena slevini* Schmidt, 1936: junção de Slevin e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao herpetólogo estadunidense Joseph Richard Slevin (1881–1957), curador, entre 1824 e 1957, da coleção de Herpetologia da Academia de Ciências da Califórnia (Adler, 2007), onde o exemplar usado na descrição da espécie foi depositado (Schmidt, 1936).

Squamata. /skwaˈmata/. *s. m.* Squamata Merrem, 1820: do latim *squamatus* (escamado, que tem escamas), em referência à presença de escamas nos representantes do grupo.

Nota 1: apesar de gramaticalmente *squamata* ser um adjetivo, nomes de grupos zoológicos são sempre tratados como substantivo plural.

Nota 2: o Código Internacional de Nomenclatura não rege a nomenclatura de ordens, classes e demais categorias hierárquicas superiores. Este é o caso de Squamata, usualmente atribuído a uma ordem. Justamente por esta falta de regulação, há um debate sobre a autoria de Squamata ser atribuída ao naturalista germânico Blasius Merrem (1761–1824) (Merrem, 1820) ou ao seu conterrâneo e contemporâneo Nicolaus Michael Oppel (1782–1820) (Oppel, 1811) (Frétey & Dubois, 2019). Citamos Merrem (1820) como autor de Squamata seguindo a proposta de Frétey & Dubois (2019).

steindachneri. /steinˈdakneɾi/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena steindachneri* Strauch, 1881: junção de Steindachner e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao herpetólogo e ictiólogo austríaco Franz Steindachner (1834–1919), chefe da seção de Zoologia e depois diretor do Museu de História Natural em Viena (Beolens et al., 2011). "Decidi descrever esta nova espécie com o nome de *Amphisbaena steindachneri* em homenagem ao meu respeitado amigo e colega Dr. Steindachner." — "*habe ich mir erlanht, diese Art zu Ehren meines hochverehrten Freundes und Collegen Dr. Steindachner mit dem Namen Amphisbaena steindachneri zu belegen.*" (Strauch, 1881).

supernumeraria. /supeɾnumeˈɾaɾia/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena supernumeraria* Mott, Rodrigues & Santos, 2009: do latim *super* (acima, além) e *numeraria* (de número – e não "número", como informado na descrição original); ou seja, 'de muitos números'. "O nome específico deriva do latim 'super' (além) e 'numeraria' (número), referindo-se ao maior número de anéis corporais desta espécie em relação às suas congêneres" — "*The specific name derives from the Latin 'super' (beyond), and 'numeraria' (number), referring to the highest number of body annuli of this species comparing with its congeners.*" (Mott et al., 2009).

talisiae. /taˈlizie/. *gen. f.* Do basônimo *Amphisbaena talisiae* Vanzolini, 1995: junção de *Talisia* e *-ae* (sufixo genitivo de nomes femininos), latinização do nome da localidade-tipo, a Serra da Pitomba/MT. "O nome é uma toponímia. 'Pitomba' é o agradável fruto da *Talisia esculenta*, família Sapindaceae." — "*The name is a toponymic. 'Pitomba' is the pleasant fruit of* Talisia esculenta*, family Sapindaceae.*" (Vanzolini, 1995).

Nota: o gênero botânico *Talisia* foi descrito pelo farmacêutico, botânico e explorador francês Jean Baptiste Christophore Fusée Aublet (1720–1778). Há quem afirme que esse seria o nome dado à pitombeira por nativos da atual Guiana Francesa, mas o próprio

Aublet cita o nome caribe *toulichi* (Aublet, 1775). Outra possibilidade é que derive do grego antigo *tháleia* (florescer) (Mut, 2018).

tiaraju. /tiaˈɾaʒu/. *ap. m.* Do basônimo *Amphisbaena tiaraju* Pérez & Borges-Martins, 2019: "A espécie leva o nome do guerreiro indígena sul-americano Sepé Tiaraju, supostamente nascido por volta de 1723, líder dos Sete Povos das Missões, um conjunto de sete aldeias indígenas fundadas pelos jesuítas espanhóis no noroeste do Rio Grande do Sul, Brasil. Sepé Tiaraju é um herói guarani, símbolo do sentimento indígena de liberdade, mas também fez parte das tradições do folclore gaúcho, imortalizado em muitas obras literárias regionais. Ele morreu na batalha de Caiboaté contra o exército português e espanhol em 1756, junto com outros 1500 guaranis. Hoje é oficialmente reconhecido como um herói regional (Lei Estadual 12.366, Rio Grande do Sul, Brasil) e federal (Lei Federal 12.032/09) por sua importância na formação das fronteiras do sul brasileiro. O epíteto específico é um substantivo em aposição da grafia oficial portuguesa. O tributo foi uma referência à distribuição restrita da espécie à região das Missões". — "*The species is named after the South-American Indigenous warrior Sepé Tiaraju, supposedly born around 1723, leader of the 'Sete Povos das Missões', a set of seven indigenous settlements founded by the Spanish Jesuits in northwest Rio Grande do Sul, Brazil. Sepé Tiaraju is a Guarani hero, symbol of indigenous sentiment of liberty, but he was also part of the gaucho folklore traditions, immortalized in many regional literary works. He died in the Caiboaté battle against the Portuguese and Spanish army in 1756, together with other 1500 Guaranis. He now is officially recognized as a hero at regional (State Law 12.366, Rio Grande do Sul, Brazil) and federal level (Brazilian Federal Law 12.032/09) by its importance in the formation of the southern Brazilian frontiers. The specific epithet is a noun in apposition of the official Portuguese spelling. The tribute was a reference to the restricted distribution of the species to the Missões region.*" (Perez & Borges-Martins, 2019).

trachura. /tɾaˈkuɾa/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena trachura* Cope, 1885: combinação do grego antigo *trakhús* (áspero) e *ourá* (cauda). O paleontólogo e zoólogo estadunidense Edward Drinker Cope (1840–1897) não foi explícito quanto à etimologia do nome da espécie, mas possivelmente fez uma referência aos anéis de escamas da porção terminal da cauda, tuberculados. Esta característica é considerada diagnóstica pelo autor: "vários anéis terminais muito distintos e divididos em proeminentes tubérculos duros" — "*several terminal rings very distinct*

and divided into prominent hard tubercles" (Cope, 1885).

tragorrhectes. /tɾagoˈrɛktes/. *ap. m.* Do basônimo *Amphisbaena tragorrhectes* Vanzolini, 1971: do grego antigo *trágos* (bode) e *rhektikós* (estourado) – estoura-bode. "O nome refere-se à cidade de Oriximiná, localidade-tipo, onde nós recebemos a ajuda de um excelente grupo de coletores. É uma aproximação em grego de 'espouca-bode', apelido regionalmente dado aos nativos de Oriximiná, devido às propriedades peculiares da farinha de mandioca local." — "*The name refers to the city of Oriximiná, the type-locality, where we have had the help of an excellent group of collectors. It is an approximate Greek rendition of* 'espouca-bode' *(goat burster), the nickname regionally given to natives of Oriximiná because of the peculiar properties of the local cassava meal.*" (Vanzolini, 1971).

uroxena. /uɾoˈksena/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena uroxena* Mott, Rodrigues, Freitas & Silva, 2008: do grego antigo *ourá* (cauda) and *ksénos* (estranho). "A *uroxena*, do grego *uros* significando cauda e *xenos*, significando estranho, diferente, é uma referência à cauda notavelmente diferente desta espécie." — "*The uroxena from the Greek uros meaning tail and xenos meaning strange, different, is a reference to the strikingly different tail of this species.*" (Mott et al., 2008).

vanzolinii. /vanzoˈlinii/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena vanzolinii* Gans, 1963: junção de Vanzolini e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao zoólogo e sambista brasileiro Paulo Emílio Vanzolini (1924–2013). "Tenho o prazer de nomear esta forma *Amphisbaena vanzolinii* em homenagem ao Dr. Paulo Emílio Vanzolini, em reconhecimento aos seus interessantes estudos sobre anfisbenídeos e por motivos mais pessoais." — "*I take pleasure in naming this form Amphisbaena vanzolinii after Dr. Paulo Emilio Vanzolini in recognition of his interesting studies on amphisbaenids, and for more personal reasons.*" (Gans, 1963).

varia. /ˈvaɾia/. *adj. f.* Do basônimo *Amphisbaena varia* Laurenti, 1768: do latim *varius* (diferente, que varia), em referência ao padrão de cor manchado de preto e branco. "Corpo variegado de branco, preto, castanho e cinza" — "*Corpore albo nigro, spadiceo, gryseoque vario.*" (Laurenti, 1768).

vermicularis. /veɾmikuˈlaɾis/. *adj. f./m.* Do basônimo *Amphisbaena vermicularis* Wagler, 1824: combinação do latim *vermiculus* (pequeno verme) e *-aris* (sufixo adjetivo que indica natureza, característica), em referência à morfologia geral da espécie. "Não se deve confundir esta espécie com um jovem de anfisbena branca [*Amphisbaena alba*], porque distingue-se suficien-

temente pela sua forma geral de verme" — "*On ne doit pas prendre cette espèce pour une jeune Amphishène blanchet car elle s'en distingue suffisamnent par sa forme vermiculaire en général*" (Wagler, 1824).

wiedi. /ˈviedi/. *gen. m.* Do basônimo *Amphisbaena fuliginosa wiedi* Vanzolini, 1951: junção de Wied e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), homenagem a Maximilian Alexander Phillip (1782–1867), Príncipe de Wied (Wied-Neuwied, antes de 1825), hoje parte da Alemanha. Maximilian foi um naturalista e explorador, tendo viajado pelo Sudeste e Leste do Brasil entre 1815 e 1817.

Nota: a letra W foi empregada no latim científico a partir de outras línguas, pois não existia no latim clássico. Na pronúncia do latim científico, aqui proposta, quando o nome do táxon deriva de um nome pessoal de origem germânica, adota-se o som de /v/ (Rigolon, 2019).

wuchereri. /vukeˈrɛri/. *gen. m.* Do basônimo *Lepidosternon wuchereri* Peters, 1879: junção de Wucherer e *-i* (sufixo genitivo de nomes masculinos), em homenagem ao médico e herpetólogo luso-germânico Otto Edward Heinrich Wucherer (1820–1873), coletor do material utilizado na descrição da espécie. Wucherer atuou no Brasil (mais especificamente na Bahia) entre 1843 e 1871, sendo considerado o fundador da Helmintologia brasileira e um pioneiro no estudo do ofidismo e da experimentação na Medicina e na História Natural no país (Lira-da-Silva, 2009). "uma nova espécie da coleção do Dr. Wucherer, que infelizmente foi afastado da ciência na Bahia por uma morte tão repentina e em cuja memória a nomeei." — "*eine neue Art an, die aus der Sammlung des Dr. Wucherer stammt, welcher leider in Bahia der Wissenschaft durch einen so plötzlichen Tod entrissen wurde und zu dessen Andenken ich sie benannt habe.*" (Peters, 1879).

Nota: a letra W foi empregada no latim científico a partir de outras línguas, pois não existia no latim clássico. Na pronúncia do latim científico, aqui proposta, quando o nome do táxon deriva de um nome pessoal de origem germânica, adota-se o som de /v/ (Rigolon, 2019).

AGRADECIMENTOS

Somos gratos a Dione Seripierri (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo) que gentilmente forneceu algumas informações valiosas para algumas etimologias apresentadas; Walkiria Neiva Praça, por informações sobre os apyãwa e sua língua; Jefferson Pontes, por auxílio com traduções do latim; Francisco L. Franco, José Pombal Jr.,

Luciana B. Nascimento e Teresa C. S. Avila-Pires pela revisão e sugestões.

BIBLIOGRAFIA

Adler K. 2007. Contributions to the History of Herpetology. Volume 2. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Salt Lake City.

Almeida A., Jesus I. de, Paula L.G. de. 1983. A língua Tapirapé. Xerox do Brasil, Rio de Janeiro.

Almeida J.P., F.A., Freitas M.A., Silva M.B., Valverde M.C.C., Rodrigues M.T., Pires A.M., Mott T. 2018. A new four-pored Amphisbaena (Squamata: Amphisbaenidae) from northeastern Brazil. *Zootaxa* 4514:553–562. doi: *10.11646/zootaxa.4514.4.8*.

Aublet F. 1775. Histoire des plantes de la Guiane Françoise. Tome Premier. Pierre-François Didot, London & Paris.

Barbour T. 1914. Some new reptiles. *Proceedings of the New England Zöology Club* 4:95–98.

Bell T. 1833. Mr. Bell exhibited specimens of two reptiles, forming part of his collection, which he regarded as the types of two genera hitherto undescribed. *Proceedings of the Zoological Society of London* 1833:98–99.

Bell T. 1835. Description of a new genus of Reptilia of the family Amphisbaenidae. *Zoological Journal* 5:391–393.

Beolens B., Watkins M., Grayson M. 2011. The Eponym Dictionary of Reptiles. Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Bernal R., Dubois A. 2023. *Chironius scurrula*, the correct nomen for *Chironius scurrulus* (Squamata, Serpentes, Colubridae), with a list of the correct spellings of specific epithets currently in use in this genus. *Bionomina* 34:35–44. doi: *10.11646/bionomina.34.1.3*.

Berthold A.A. 1859. Einige neue Reptilien des akademisch zoologischen Museums in Göttingen. *Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G.A. Universität zu Göttingen* 17:179–181.

Boulenger G.A. 1890. Reptilia. Pp. 473–570, in Ridley H.N. (Ed.) Notes on the zoology of Fernando Noronha. Journal of the Linnean Society, London.

Boulenger G.A. 1902. Descriptions of new fishes and reptiles discovered by Dr. F. Silvestri in South America. *Annals and Magazine of Natural History, 7th series* 9:284–288.

Brown R.W. 1954. Composition of Scientific Words: A manual of methods

and a lexicon of materials for the practice of logotechnics. Published by the author, Baltimore.

Castro-Mello C. 2003. Nova espécie de *Bronia* Gray, 1845, do Estado do Tocantins, Brasil (Squamata: Amphisbaenidae). *Papéis Avulsos de Zoologia* 43:139–143. doi: 10.1590/S0031-10492003000700001.

Cope E.D. 1862. Catalogues of the reptiles obtained during the explorations of the Parana, Paraguay, Vermejo and Uruguay Rivers by Capt. Thos. J. Page, U.S.N., and of those procured by Lieut. N. Michler, U.S. top. Eng., commander of the expedition conducting the survey o. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 14:346–359.

Cope E.D. 1885. Twelfth contribution to the herpetology of tropical America. *Proceedings of the American Philosophical Society* 22:167–194.

Costa H.C., Resende F.C., Teixeira Jr. M., Dal Vechio F., Clemente C.A. 2015. A new *Amphisbaena* (Squamata: Amphisbaenidae) from southern Espinhaço Range, southeastern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 87:891–901. doi: 10.1590/0001-3765201520140088.

Costa H.C., Garcia P.C.A. 2019. Quem são as Anfisbênias? *Revista da Biologia* 19:19–30. doi: 10.7594/revbio.19.01.03.

Costa H.C., Rigolon R.G. 2023. Etimologia e pronúncia dos nomes dos crocodilianos e quelônios do Brasil. *Herpetologia Brasileira* 11:30–53. doi: 10.5281/zenodo.7410962.

Denzer W. 2024. Wagler vs. Fitzinger: *Leposternon microcephalus*, a fight over gender (Sauria, Amphisbaenidae). *Bionomina* 37:70–73. doi: 10.11646/bionomina.37.1.4.

Duméril A.M.C., Bibron G. 1839. Erpétologie Générale ou Histoire Naturelle Complète des Reptiles. Tome Cinquième. Librairie Encyclopédique de Roret, Paris.

Duméril A.M.C., Duméril A. 1851. Catalogue méthodique de la collection des reptiles du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris. Gide et Baudry, Paris.

Dunn E.R., Piatt J. 1936. A new Amphisbaena from Brazil. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 88:527–528.

Estes R., de Queiroz K., Gauthier J.A. 1988. Phylogenetic relationships within squamata. Pp. 119-281, in Estes R., Pregil G. (Eds.) Phylogenetic Rela-

tionships of the Lizard Families. Stanford University Press, Stanford.

Frétey T., Dubois A. 2019. The authorship and date of five generic nomina of Squamata and Amphibia published by Cuvier (1816, 1829), with recourse to and comments on twenty Articles of the Code. *Bionomina* 15:1–36. doi: *10.11646/bionomina.15.1.1*.

Gans C. 1963. Notes on Amphisbaenids (Amphisbaenia, Reptilia). 8. A redescription of *Amphisbaena stejnegeri* and the description of a new species of *Amphisbaena* from British Guiana. *American Museum Novitates* 2128:1–18.

Gans C. 1964a. New Records of *Amphisbaena silvestrii* Boulenger, and the Description of a New Two-Pored Species from the Northern Chaco. *Copeia* 1964:553–561.

Gans C. 1964b. The South American species of *Amphisbaena* with a vertically keeled tail (Reptilia, Amphisbaenidae). Notes on amphisbaenids 15. *Senckenbergiana Biologica* 45:387–416.

Gans C. 1965. On *Amphisbaena heathi* Schmidt and *A. carvalhoi*, new species, small forms from the northeast of Brazil (Amphisbaenia: Reptilia). *Proceedings of the California Academy of Sciences* 31:613–630.

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

Gans C. 1978. The characteristics and affinities of the *Amphisbaenia*. *The Transactions of the Zoological Society of London* 34:347–416. doi: *10.1111/j.1096-3642.1978.tb00376.x*.

Gomes J.O., Maciel A.O. 2012. A new species of *Amphisbaena* Linnaeus (Squamata, Amphisbaenidae) from the state of Maranhão, northern Brazilian Cerrado. *Zootaxa* 3572:43–54.

Gray J.E. 1825. A synopsis of the genera of reptiles and Amphibia, with a description of some new species. *The Annals of Philosophy* 10:193–217.

Gray J.E. 1844. Catalogue of the Tortoises, Crocodiles, and Amphisbaenians, in the collection of the British Museum. Trustees of the British Museum, London.

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

Gronovius L.T. 1754. Museum ichthyologicum sistens piscium indigenarum and quorundam exoticorum. Theodorum Haak, Leiden.

Guedes T.B., Entiauspe-Neto O.M., Costa H.C. 2023. Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. *Herpetologia Brasileira* 12:56–161.

Gutsche A., Kwet A., Kucharzewski C., Lingnau R., Günther R. 2007. Wilhelm Ehrhardt and an evaluation of his amphibians and reptiles held in the Herpetological Collection of the Museum für Naturkunde, Berlin. *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin – Zoologische Reihe* 83:80–93. doi: *10.1002/mmnz.200600019*.

Hemprich W. 1820. Amphisbaenarum generis novas species duas descripsit. *Verhandlungen der Gesellschaft Naturforschender Freunde in Berlin* 1:129–130.

Hoogmoed M.S., Pinto R.R., da Rocha W.A., Pereira E.G. 2009. A New Species of *Mesobaena* Mertens, 1925 (Squamata: Amphisbaenidae) from Brazilian Guiana, with a Key to the Amphisbaenidae of the Guianan Region. *Herpetologica* 65:436–448. doi: *10.1655/08-062.1*.

Hoogmoed M.S., Avila-Pires T.C.S. 1991. New species of small *Amphisbaena* (Reptilia: Amphisbaenia: Amphisbaenidae) from western Amazonian Brazil. *Paraense Emilio Goeldi Serie Zoologia* 7:77–94.

ICZN – International Commission on Zoological Nomenclature. 1999. International Code of Zoological Nomenclature. International Trust for Zoological Nomenclature, London.

Klappenbach M.A. 1960. Notas herpetologicas, I. Amphisbaena muñoai n. sp. (Amphisbaenidae). *Comunicaciones Zoologicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 4:1–12.

Laurenti J.N. 1768. Specimen Medicum, Exhibens Synopsin Reptilium Emendatam cum Experimentis circa Venena et Antidota Reptilium Austriacorum. Joan. Thom. nob. de Trattnern, Vienna.

Linnaeus C. 1749. Amoenitates academicae; seu dissertationes variae, physicae, medicae, botanicae, antehac seorsim editae nunc collectae et auctae cum tabulis aeneis. Godofredum Kiesewetter, Stockholm & Leipzig.

Linnaeus C. 1754. Hans Maj:ts Adolf Frideriks vår allernådigste konungs naturalie samling innehållande sällsynte och främmande djur, som bevaras på kongl. lust-slottet Ulriksdahl beskrefne och afritade samt på nådig befallning

utgifne af Carl Linnaeus. Typographia Regia, Stockholm.

Linnaeus C. 1758. Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus 1. L. Salvii, Stockholm.

Lira-da-Silva R.M. 2009. O médico e naturalista luso-Germânico Otto Wucherer e sua contribuição para a história natural No Brasil. *Gazeta Médica da Bahia* 79:3–6.

Merrem B. 1820. Versuch eines Systems der Amphibien. Tentamen systematis Amphibiorum. Iohann Christian Krieger, Marburg.

Mertens R. 1925. Eine neue Eidechsengattung aus der Familie der Leposterniden. *Senckenbergiana Biologica* 7:170–171.

Mones A. 2004.Bio-bibliografia de Juan I. Muñoa

Montero R., Céspedez J. 2002. New Two-Pored *Amphisbaena* (Squamata: Amphisbaenidae) from Argentina. *Copeia* 2002:792–797.

Mott T., Rodrigues M.T., Freitas M.A., Silva T.F.S. 2008. New species of *Amphisbaena* with a nonautotomic and dorsally tuberculate blunt tail from state of Bahia, Brazil (Squamata, Amphisbaenidae). *Journal of Herpetology* 42:172–175. doi: 10.1670/07-074R2.1.

Mott T., Rodrigues M.T., Santos E.M. 2009. A new *Amphisbaena* with chevron-shaped anterior body annuli from state of Pernambuco: Brazil (Squamata: Amphisbaenidae). *Zootaxa* 2165:52–58.

Müller L. 1924. Ueber neue oder seltene Mittel und südamerikanische Amphibien und Reptilien. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin* 11:75–93.

Mut J.A.M. 2018. Notes on the etymology of Aublet's generic names. edicionesdigitales.info.

Oliveira E.C.S., Vaz-Silva W., Santos-Jr. A.P., Graboski R., Teixeira Jr. M., Dal Vechio F., Ribeiro S. 2018. A new four-pored *Amphisbaena* Linnaeus, 1758 (Amphisbaenia, Amphisbaenidae) from Brazilian Amazon. *Zootaxa* 4420:451–474. doi: 10.11646/zootaxa.4420.4.1.

Oppel M. 1811. Ordre II. Reptiles à écailles. Section II. Ophidiens. *Annales du Muséum d'Histoire naturelle* 16:254–295.

Perez R., Borges-Martins M. 2019. Integrative taxonomy of small worm lizards from Southern South America,

with description of three new species (Amphisbaenia: Amphisbaenidae). *Zoologischer Anzeiger* 283:124–141. doi: *10.1016/j.jcz.2019.09.007*.

Peters W.C.H. 1878. Über vier neue amerikanische Amphisbaena-Arten. *Monatsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften zu Berlin* 1878:778–781.

Peters W.C.H. 1879. Über die Amphisbänen und eine zu denselben gehörige neue Art (*Lepidosternon wuchereri*). *Monatsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften zu Berlin* 1879:273–277.

Pinna P.H., Mendonça A.F., Bocchiglieri A., Fernandes D.S. 2010. A new two-pored *Amphisbaena* Linnaeus from the endangered Brazilian Cerrado biome (Squamata: Amphisbaenidae). *Zootaxa* 2569:44–54.

Pinna P.H., Mendonça A.F., Bocchiglieri A., Fernandes D.S. 2014. A New Species of *Amphisbaena* Linnaeus, 1758 from a Cerrado Region in Bahia, Northeastern Brazil (Squamata: Amphisbaenidae). *Herpetologica* 70:339–349. doi: 10.1655/HERPETOLOGICA-D-13-00039.

Porto M., Soares M., Caramaschi U. 2000. A new species of *Leposternon* Wagler, 1824 from Minas Gerais, Brazil, with a key to the species of the genus (Amphisbaenia, Amphisbaenidae). *Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia* 412:1–10.

Procter J.B. 1923. On new and rare reptiles from South America. *Proceedings of the Zoological Society of London* 1923:1061–1068.

Pyron R., Burbrink F.T., Wiens J.J. 2013. A phylogeny and revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes. *BMC Evolutionary Biology* 13:93. doi: *10.1186/1471-2148-13-93*.

Ray J. 1693. Synopsis Methodica Animalium Quadrupedum et Serpentini Generis. Robert Southwell, London.

Ribeiro S., Vaz-Silva W., Santos-Jr. A.P. 2008. New pored Leposternon (Squamata, Amphisbaenia) from Brazilian Cerrado. *Zootaxa* 1930:18–38.

Ribeiro S., Castro-Mello C., Nogueira C. 2009. New Species of Anops Bell, 1833 (Squamata, Amphisbaenia) from Jalapão Region in the Brazilian Cerrado. *Journal of Herpetology* 43:21–28. doi: *10.1670/07-299R1.1*.

Ribeiro S., Nogueira C., Cintra C.E.D., Da Silva N.J., Zaher H. 2011. Description of a New Pored Leposternon (Squamata, Amphisbaenidae) from

the Brazilian Cerrado. *South American Journal of Herpetology* 6:177–188. doi: *10.2994/057.006.0303*.

Ribeiro S., Gomes J.O., Silva H.L.R., Cintra C.E.D., Jr. N.J.S. 2016. A new two-pored species of *Amphisbaena* (Squamata, Amphisbaenidae) from the Brazilian Cerrado, with a key to the two-pored species of *Amphisbaena*. *Zootaxa* 4147:124–142. doi: *10.11646/zootaxa.4147.2.2*.

Ribeiro S., Silveira A.L., Santos-jr A.P. 2018a. A New Species of *Leposternon* (Squamata: Amphisbaenidae) from Brazilian Cerrado with a Key to Pored Species. *Journal of Herpetology* 52:50–58. doi: *10.1670/16-125*.

Ribeiro L.B., Gomides S.C., Costa H.C. 2018b. A new species of *Amphisbaena* from northeastern Brazil (Squamata: Amphisbaenidae). *Journal of Herpetology* 52:234–241. doi: *10.1670/17-028*.

Ribeiro S., Sá V., Santos-Jr A.P., Graboski R., Zaher H., Guedes A.G., Andrade S.P., Vaz-Silva W. 2019. A new species of the *Amphisbaena* (Squamata, Amphisbaenidae) from the Brazilian Cerrado with a key for the two-pored species. *Zootaxa* 4550:301–320. doi: *10.11646/zootaxa.4550.3.1*.

Ribeiro L.B., Gomides S.C., Costa H.C. 2020. A New Worm Lizard Species (Squamata: Amphisbaenidae: Amphisbaena) with Non-autotomic Tail, from Northeastern Brazil. *Journal of Herpetology* 54:9–18. doi: *10.1670/19-043*.

Ridley H.N. 1890. Notes on the Zoology of Fernando Noronha. *Journal of the Linnean Society of London, Zoology* 20:473–570. doi: *10.1111/j.1096-3642.1886.tb02243.x*.

Rigolon R.G. 2019. A Pronúncia do Latim Científico. 2ª Edição. Editora UFV, Viçosa.

Roberto I.J., Brito L.B.M., Ávila R.W. 2014. A new six-pored Amphisbaena (Squamata: Amphisbaenidae) from the coastal zone of northeast Brazil. *Zootaxa* 3753:167–176. doi: *10.11646/zootaxa.3753.2.6*.

Rodrigues M.T. 2003. Herpetofauna of Quaternary sand dunes of the middle Rio São Francisco, Bahia, Brazil. VIII. *Amphisbaena arda* sp. nov., a fuliginosa-like checkered patterned *Amphisbaena* (Squamata, Amphisbaenidae). *Phyllomedusa* 1:51–56.

Schmidt K.P. 1936. Notes on Brazilian Amphisbaenians. *Herpetologica* 1:28–32.

Seba A. 1735. Locupletissimi Rerum Naturalium Thesauri Accurata Descriptio, et Iconibus Artificiosissimis Expressio,

per Universam Physices Historiam. Tomus II. J. Weststenium, & Gul. Smith, & Janssonio-Waesbergios, Amsterdam.

Stimson A.F. 1972. A new species of *Anops* from Mato Grosso, Brazil (Reptilia: Amphisbaenia). *Bulletin of the British Museum of Natural History (Zoology)* 24:205–212.

Stoll N.R., Dollfus R.P., Forest J., Ridley N.D., Sabrosky C.W., Melville R. V. 1961. International Code of Zoological Nomenclatura adopted by the XV International Congress of Zoology. International Trust for Zoological Nomenclature, London.

Strauch A. 1881. Bemerkungen über die Eidechsenfamilie der Amphisbaeniden. *Mémoirs de la Academie Imperiale de Science de St. Pétersbourg* 11:45–131.

Strüssman C., Carvalho M.A. 2001. Two new species of *Cercolophia* Vanzolini 1992 from the state of Mato Grosso, western Brazil (Reptilia, Amphisbaenia, Amphisbaenidae). *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino*:487–505.

Strüssmann C., Mott T. 2009. Sympatric amphisbaenids from Manso Dam region, Mato Grosso State, Western Brazil, with the description of a new two-pored species of Amphisbaena (Squamata, Amphisbaenidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 44:37–46. doi: 10.1080/01650520802628295.

Teixeira Jr. M., Dal Vechio F., Mollo-Neto A., Rodrigues M.T. 2014. A New Two-Pored *Amphisbaena* Linnaeus, 1758, from Western Amazonia, Brazil (Amphisbaenia: Reptilia). *South American Journal of Herpetology* 9:62–74. doi: 10.2994/SAJH-D-14-00004.1.

Teixeira Junior M., Dal Vechio F., Recoder R., Cassimiro J., Sena M.A., Rodrigues M.T. 2019. Two new highland species of *Amphisbaena* Linnaeus, 1758 (Amphisbaenia, Amphisbaenidae) from Bahia state, Brazil. *South American Journal of Herpetology* 14:213–232. doi: 10.2994/SAJH-D-17-00097.1.

Vanzolini P.E. 1950. Contribuições ao conhecimento dos lagartos brasileiros da família Amphisbaenidae Gray, 1825. Sobre uma nova subespécie insular de *Amphisbaenidae darwinii* D. & B., 1839. *Papéis Avulsos de Zoologia* 9:69–78.

Vanzolini P.E. 1951. Contributions to the knowledge of the Brasilian lizards of the family Amphisbaenidae Gray, 1825. 6. On the geographical distribution and differentiation of Amphisbaena fuliginosa Linné. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 106:1–67.

Vanzolini P.E. 1964. *Amphisbaena bahiana* species nov. Reptilia: Sauria: Amphisbaenidae. *Pilot Register of Zoology Card* 8:1.

Vanzolini P.E. 1971. New Amphisbaenidae from Brasil (Sauria). *Papéis Avulsos de Zoologia* 24:191–195.

Vanzolini P.E. 1991a. Two further new species of *Amphisbaena* from the semi-arid Northeast of Brasil (Reptilia, Amphisbaenia). *Papéis Avulsos de Zoologia* 37:347–361.

Vanzolini P.E. 1991b. A third species of Bronia Gray, 1865 (Reptilia, Amphisbaenia). *Papéis Avulsos de Zoologia* 37:379–388.

Vanzolini P.E. 1991c. Two new small species of *Amphisbaena* from the fossil dune field of the middle Rio São Francisco, State of Bahia, Brasil (Reptilia, Amphisbaenia). *Papéis Avulsos de Zoologia* 37:259–276.

Vanzolini P.E. 1994. A new species of *Amphisbaena* from the state of São Paulo, Brasil (Reptilia, Amphisbaenia, Amphisbaenidae). *Papéis Avulsos de Zoologia* 39:29–32.

Vanzolini P.E. 1995. A new species of *Amphisbaena* from the state of Mato Grosso, Brasil (Reptilia: Amphisbaenia: Amphisbaenidae). *Papéis Avulsos de Zoologia* 39:217–221.

Vanzolini P.E. 1996. On slender species of *Amphisbaena*, with the description of a new one from northeastern Brasil (Reptilia, Amphisbaenia). *Papéis Avulsos de Zoologia* 39:293–305.

Vanzolini P.E. 1997. The *silvestrii* species group of *Amphisbaena*, with the description of two new Brasilian species (Reptilia: Amphisbaenia). *Papéis Avulsos de Zoologia* 40:65–85.

Vanzolini P.E. 1999. On *Anops* (Reptilia: Amphisbaenia: Amphisbaenidae. *Papéis Avulsos de Zoologia* 41:1–37.

Vidal N., Hedges S.B. 2005. The phylogeny of squamate reptiles (lizards, snakes, and amphisbaenians) inferred from nine nuclear protein-coding genes. *Comptes Rendus Biologies* 328:1000–1008. doi: 10.1016/j.crvi.2005.10.001.

Wagler J. 1824. Serpentum Brasiliensium species nova ou histoire naturelle des espèce nouvelle des serpens recueillies et observées pendant le voyage dans l'interieur du Brésil dans le années 1817, 1818, 1819, 1820 exécuté par ordre de Sa Majesté le Roi de Bavière, publi. Franc. Seraph. Hübschmanni, Munich.

Wagler J. 1830. Natürliches System der Amphibien, mit vorangehender Classification der Säugthiere und Vögel. Ein Beitrag zur vergleichenden Zoologie. J. G. Cotta'schen Buchhandlung, München, Stuttgart und Tübingen.

Editores: *Julio Cesar Moura Leite, Luciana Barreto Nascimento, Teresa C. S. Ávila-Pires.*

Notícias de Conservação

Proposta de criação de uma aliança internacional para a conservação dos sapinhos-de-barriga-vermelha (*Melanophryniscus* spp.): próximos passos

Mariana Retuci Pontes[1,2], Luis Fernando Marin da Fonte[3], Márcio Borges-Martins[4], Raúl Maneyro[5] , Diego Baldo[6], Julián Norberto Lescano[7], Michelle Abadie[4,8*]

1 Laboratório de História Natural de Anfíbios Brasileiros, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 13083-970 Campinas, SP, Brasil.

2 Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 13083-970 Campinas, SP, Brasil.

3 Iniciativa de Sobrevivência *Atelopus*.

4 Laboratório de Herpetologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 90010-150 Porto Alegre, RS, Brasil.

5 Facultad de Ciencias, Universidad de la República, 11400 Montevideo, Uruguay.

6 Laboratório de Genética Evolutiva, Instituto de Biología Subtropical "Claudio Juan Bidau" (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-Universidad Nacional de Misiones), Jujuy 1745 Posadas, Misiones, Argentina.

7 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA), CP 5000 Córdoba, Argentina.

8 Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 74605-090 Goiânia, GO, Brasil.

*Autor correspondente. E-mail: *abadie.mi@gmail.com*

DOI: *10.5281/zenodo.13307942*

Quem são os sapinhos-de-barriga-vermelha

Popularmente conhecidos como sapinhos-de-barriga-vermelha, as espécies do gênero *Melanophryniscus* Gallardo, 1961 ocorrem exclusivamente nas regiões subtropical e tropical da América do Sul. Atualmente, são reconhecidas 31 espécies, que estão distribuídas no Uruguai, sul e centro do Brasil, centro e norte da Argentina, além de Paraguai e sul da Bolívia (Frost, 2024). A maioria das espécies do gênero é microendêmica ou possui distribuição restrita, o que as torna particularmente vulneráveis à extinção. Segundo a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN 2024), no Brasil, das 22 espécies do gênero avaliadas, 10 estão ameaçadas de extinção. Na Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, oito espécies estão classificadas como ameaçadas (Brasil, 2022), enquanto outras três foram avaliadas como Quase Ameaçadas (NT) e duas como Dados Insuficientes (DD) (ICMBio, 2023). No Uruguai, quatro espécies estão classificadas como ameaçadas (Maneyro et al., 2019), enquanto na Argentina, duas foram avaliadas como ameaçadas e três como DD (Vaira et al., 2012). No Paraguai, atualmente quatro espécies estão ameaçadas (Motte et al., 2019). A única espécie de *Melanophryniscus* que ocorre na Bolívia não foi avaliada na última lista (Aguayo, 2009). A alta porcentagem de espécies ameaçadas indica a urgência e a necessidade de aumentar os esforços de conservação em todos os países onde o gênero ocorre.

Proposta de Aliança Internacional

Durante o X Congresso Brasileiro de Herpetologia, realizado em Porto Seguro, Bahia (11-15 setembro, 2023), foi apresentada uma proposta de criação de uma aliança internacional para a conservação do gênero *Melanophryniscus*. Organizado pela Dra. Michelle Abadie e pelo Dr. Luis Fernando Marin da Fonte, o *workshop* "Conservação dos sapinhos-de-barriga-vermelha (*Melanophryniscus* spp.): proposta de criação de uma aliança internacional" (Fig. 1) reuniu especialistas no gênero e apresentou um panorama geral sobre a situação taxonômica das espécies, sua distribuição, suas principais ameaças, além de um modelo de aliança internacional já em implementação para outro táxon. Também foi possível identificar que já existem colaborações entre diferentes instituições, nacionais e internacionais, mas que são realizadas de forma não sistematizada. Assim, o objetivo desta iniciativa é reunir de forma organizada e estruturada os esforços de cientistas e conservacionistas, a fim de reduzir ou mitigar as ameaças que põem em risco as populações dos sapinhos-de-barriga-vermelha.

A criação desta aliança se inspira na Iniciativa de Sobrevivência *Atelopus* (ASI; https://pt.atelopus.org/), um esforço colaborativo, no qual mais de 100 pessoas e organizações de 13 países uniram forças para estabelecer uma estratégia de conservação com o objetivo de reduzir o risco de extinção dos sapos-arlequim (gênero *Atelopus*). Apesar de ter sido recentemente criada, a ASI já demonstra o impacto de sua existência. O trabalho de pesquisa e conservação com espécies de *Atelopus* já existe há várias décadas, no entanto, era feito de forma isolada e não colaborativa entre os diferentes atores nos diferentes países. Durante o primeiro workshop da ASI, realizado em 2019, pela primeira vez as principais lideranças na conservação dos sapos-arlequim se reuniram para discutir ameaças e estratégias para a conservação do gênero. Como fruto deste primeiro encontro, além de diversas conexões e parcerias estabelecidas, foi publicado o Plano de Ação para a Conservação dos Sapos-Arlequim (*Atelopus*), documento que guia as ações da ASI (Valência & Fonte, 2021). Com o lançamento oficial da Iniciativa em 2021, a atenção mundial e o apoio para atividades de conservação dos sapos-arlequim aumentaram exponencialmente, com dezenas de novos projetos sendo financiados, organizações sendo apoiadas, oportunidades de treinamento sendo oferecidas e colaborações sendo facilitadas. Sem sombra de dúvidas, a criação de uma iniciativa organizada, com o objetivo de coordenar, apoiar e difundir o trabalho dos membros da ASI, foi fundamental para alavancar as ações de conservação de *Atelopus*, não apenas local e regionalmente, como também ao nível global.

Além de dar visibilidade sobre a importância da conservação dos anfíbios, iniciativas como essa proporcionam amplas oportunidades para expandir redes de colaboração e difundir o conhecimento sobre as espécies. No caso do gênero *Melanophryniscus*, a união e a coordenação de esforços colaborativos entre indivíduos, grupos e instituições, tanto em âmbito nacional quanto internacional, tem um potencial enorme de melhorar o estado de conservação dos sapinhos-de-barriga-vermelha.

Próximos Passos

Para dar continuidade à proposição de criação desta aliança, convidamos todos os interessados em pesquisa e conservação dos sapinhos-de-barriga-vermelha a preencherem este *formulário*. São bem-vindas respostas de membros

de organizações não-governamentais (ONGs) de conservação, instituições acadêmicas e de pesquisa, entidades governamentais e a sociedade civil, de todos os países de ocorrência das espécies do gênero (mas não restrito a esses). A etapa seguinte envolve a organização de um *workshop* para a criação do Plano de Ação. Esse *workshop* deverá instituir oficialmente a iniciativa e permitirá a identificação e priorização conjunta das ações necessárias para a conservação dos sapinhos-de-barriga-vermelha.

REFERÊNCIAS

Aguayo R. 2009. Anfibios. Pp. 91-224, in Aguirre L.F., Aguayo R., Balderrama J., Cortez C., Tarifa T. (Eds.), Libro rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. La Paz.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Portaria GM/MMA nº 300, de 13 de dezembro de 2022. Reconhece a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 dez. 2022. p. 75.

Frost D.R. 2024. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.2 (acesso em 23 de setembro de 2023). Electronic Database acessível em: https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001.

ICMBio. 2023. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Acessível em: https://salve.icmbio.gov.br/. Acesso: 17 outubro de 2023.

IUCN. 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1. Acessível em: https://www.iucnredlist.org. Acesso em 10 junho 2024.

Maneyro R., Langone J., Carreira S. 2019. Anfibios. Pp. 17–106, in Carreira S, Maneyro R (Eds.), Libro rojo de los anfibios y reptiles del Uruguay. Biología y conservacion de los anfíbios y reptiles en peligro de extinción a nivel nacional. DINAMA, Montevideo.

Motte M., Zaracho V., Caballero-Gini A., Ferreira-Riveros M., Romero L., Nardelli L.M., .. Martínez N. ANO. Estado de conservación y lista roja de los anfibios del Paraguay. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay* 23:1–62.

Vaira M., Akmentins M.S., Attademo A.M., Baldo D., Barrasso D., Barrionuevo S., ... Zaracho V. 2012. Categorización del estado de conservación de los Anfibios de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 26:131–159.

Valencia, L.M., Fonte, L.F.M. 2021. Plano de Ação para a Conservação dos Sapos-Arlequim (*Atelopus*) (2021-2041). Iniciativa de Sobrevivência *Atelopus*. 52 pp. Acessível em: *https://pt.atelopus.org/the-initiative*. Acesso: 24 outubro de 2023.

Editor: *Iberê Farina Machado*



Figura 1. Participantes do *workshop* "Conservação dos sapinhos-de-barriga-vermelha (*Melanophryniscus* spp.): proposta de criação de uma aliança internacional", que ocorreu durante o X Congresso Brasileiro de Herpetologia, em setembro de 2023, Porto Seguro, Bahia. Foto: Diego Baldo.

Resenhas

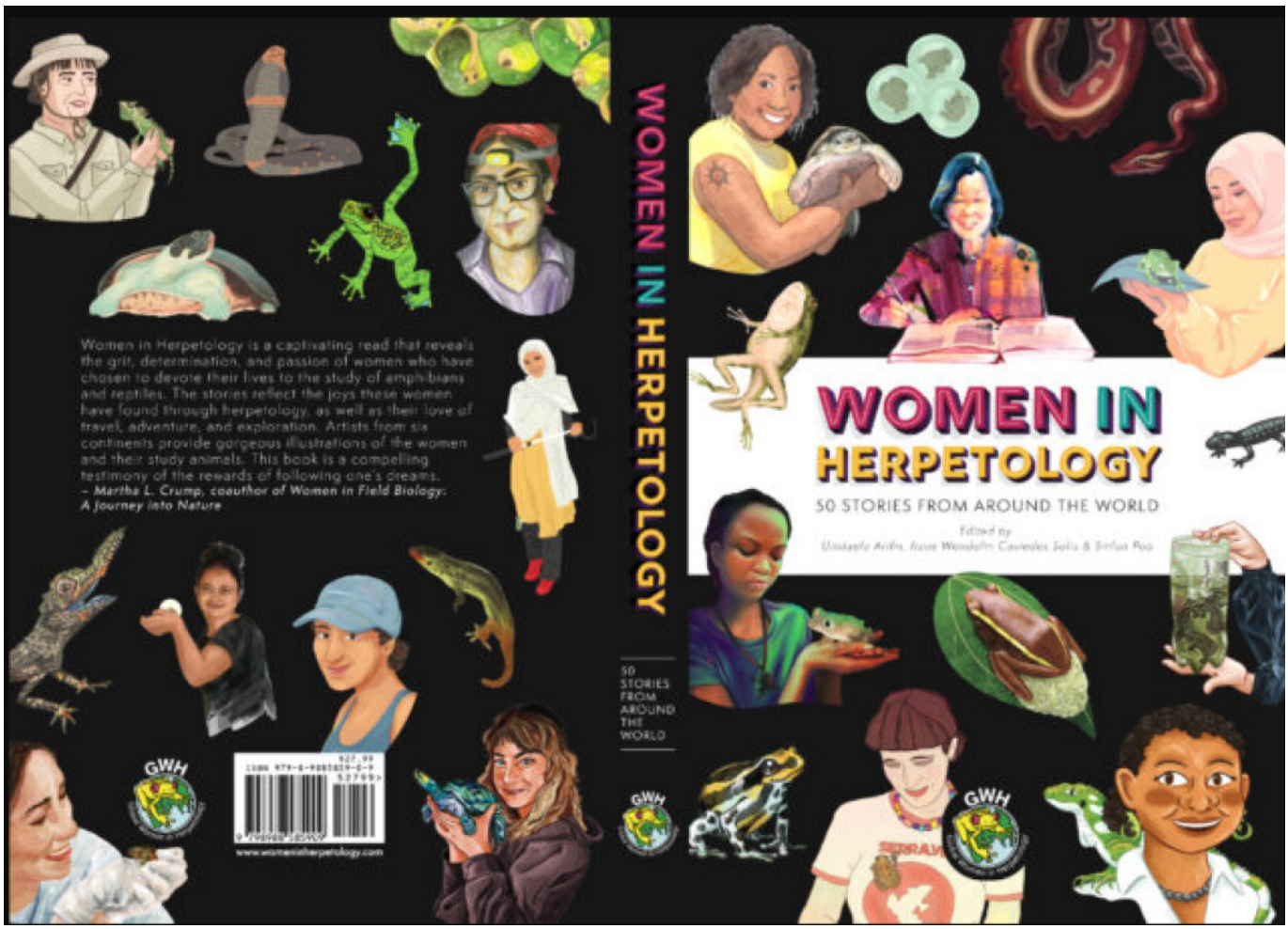
Arifin U., Solis I.W.C., Poo S. (Eds.). 2021. *Women in Herpetology. 50 Stories from Around the World*. Global Women in *Herpetology (GWH)*.

Ana Carolina Calijorne Lourenço1, Maria Alícia Lemes de Oliveira

Universidade do Estado de Minas Gerais, Departamento de Ciências Biológicas, Campus Ubá, 36502-000 Ubá, MG, Brasil

1 Autor correspondente E-mail: *ana.calijorne@uemg.br*

DOI: *10.5281/zenodo.13308077*



A inclusão feminina no STEM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) é um assunto que vem crescendo e tomando força nos espaços dedicados às discussões sobre estudos na herpetologia, como congressos, veículos de divulgação científica e conversas promovidas nas redes sociais. Neste sentido, o livro *Global Woman in Herpetology* se apresenta como uma obra que pretende contribuir para a diversidade de experiências e pensamentos, dando voz às mulheres no campo da herpetologia. Já no prefácio, as três editoras do livro deixam claro que a obra é uma oportunidade de renovação histórica e de rompimento de fronteiras. Isto acontece porque, quando pensamos na noção de pertencimento, que ainda nos escapa a todos, ao nos oferecer as desafiadoras biografias de herpetólogas de diferentes partes do mundo, o livro acaba trazendo à luz uma preciosa amostra da dívida histórica que a sociedade científica tem com as mulheres.

As narrativas, que nos emocionam ao longo do livro, fornecem uma descrição abrangente e envolvente de mulheres trabalhando em diversas disciplinas da Herpetologia, como ecologia, biologia da conservação, produção de fármacos e biologia evolutiva. É possível perceber a magnitude da influência das cientistas neste campo do saber, na medida em que as editoras contam sobre a dificuldade de selecionar mulheres diante da vastidão de contribuições de peso que vieram à tona ao longo de suas buscas. O que é um contrassenso impressionante se pensarmos que os estudantes, de maneira geral, ainda não elegeram ou elegem mulheres herpetólogas como ícones inspiradores em suas carreiras.

Ao todo, o livro traz 50 autobiografias de mulheres representantes de todas as regiões do planeta, abordando suas trajetórias, contribuições e motivações no campo da herpetologia. Além delas, o livro tem a participação de 17 ilustradoras femininas que produziram verdadeiras obras de arte capazes de encher os olhos do leitor e que proporcionam um maior adentrar nas paisagens descritas. Assim, este livro é, não de forma despropositada, uma combinação de expoentes femininos na ciência e na arte.

As diferentes histórias são abrangentes e variadas, mas apresentam um forte caráter unificador revelado pelas dificuldades que cada uma delas enfrentou para conquistar espaços e ter sua voz e resultados de suas pesquisas ouvidos. Os desafios dessas mulheres não são únicos, na medida em que nós cientistas nos identificamos, em alguma instância, com cada um dos relatos. Este é um propósito claro do livro: passar a noção de pertencimento, mais claramente, a percepção de que não somos poucas no meio acadêmico, mesmo com todo impedimento que nos é imposto.

Cada capítulo do livro analisa o contexto histórico do trabalho dessas mulheres herpetólogas, bem como explora as barreiras que elas enfrentaram e, por isso, caberia um livro para cada trajetória em si. No final de cada relato, há informações pessoais de cada cientista, como um resumo sobre a formação, animais de interesse e curiosidades de cada uma delas. Além disso, algumas destas cientistas relatam como superaram e superam, ainda hoje, as inúmeras adversidades, desde pioneiras em suas áreas, estudando animais muitas vezes de difícil compreensão e acesso, até ativistas na luta pela igualdade de gênero na ciência. Entretanto, é importante dizer que, por mais que durante as narrativas, encontramos descrições claras de momentos de dificuldades e dores, o livro é tomado, em sua maior parte, por experiências divertidas, inusitadas e prósperas, o que torna a leitura extremamente prazerosa e ilustrativa da resiliência das mulheres.

Esta resenha não tem como objetivo apenas contar um pouco sobre as nossas impressões ao lermos o livro, mas também é um chamamento para a sua leitura. Não só de jovens herpetólogas que carecem de representatividade e que possam encontrar uma poderosa motivação nele, mas de todos nós cientistas de carreira, inclusive os homens. Assim, apesar de já um pouco incrédulas, ainda mantemos a nossa esperança de que leitores homens não serão poucos. Conhecer o livro é importante, tanto pelo fato do conteúdo ser fascinante e prazeroso, quanto por entendermos isso como uma obrigação de todos nós na busca por conhecer as mulheres que construíram e constroem as bases teóricas que nos impulsionam, permeiam e auxiliam os nossos estudos.

Impossível também não chamar a atenção para o fato de que os lucros do livro serão destinados ao financiamento de bolsas de estudos para estudantes do sexo feminino de áreas menos representadas em encontros científicos de herpetologia. O intuito final é permitir que essas cientistas criem sua noção de pertencimento nesses espaços.

Sobre algumas das 50 mulheres

Embora dê vontade de fazê-lo, seria uma tarefa hercúlea e improdutiva descrever aqui todas as 50 mulheres retratadas. Passamos então a descrever algumas que, por um agregado de motivos, nos chamaram mais a atenção.

A primeira delas e, talvez, uma das mais importantes no sentido do pioneirismo, é a chinesa Changyuan Ye (pág. 66). Ela se destaca por ser uma verdadeira expoente na descrição da herpetofauna chinesa a partir dos anos 60 e, de certa forma, em toda a herpetologia oriental. Ao descrever os seus desafios como a única mulher de uma equipe de traba-

lhos de campo, que tinha a desafiadora missão de desvendar a herpetofauna de uma China com problemas sociais e econômicos graves, Ye nos inspirou profundamente. Confessamos, com certa vergonha, que apesar de conhecermos alguns de seus trabalhos, ainda não havíamos atentado para o fato de que estes trabalhos eram assinados por uma mulher. Apesar de inúmeras adversidades, esta pesquisadora acumulou conhecimentos importantíssimos. Seus dados, resultantes de um esforço de décadas, foram distribuídos formalmente em mais de 200 trabalhos, entre artigos completos, atlas, livros, capítulos de livro e chaves ilustradas sobre a fauna da China. A maioria destes trabalhos ela credita à produtiva parceria com o cientista Fei Liang, seu marido. Nestas publicações, ela descreveu 72 novas espécies de anfíbios, entre anuros e salamandras. Seu esforço parece ter sido inspirado em um antigo provérbio chinês que ela mesmo cita durante o relato (pág. 70) – *"hard work is never wasted"*. Para quem ainda não tinha ouvido falar dela, podemos dar uma ideia mais precisa de sua importância na herpetologia mundial, informando que Changyuan Ye nomeou uma nova família e 24 gêneros de anfíbios, muitos deles polêmicos para a época "pré-revolução molecular", mas que foram corroborados mais tarde. A nova família, por exemplo, foi descrita em um trabalho de revisão taxonômica do gênero *Rana*, publicado no livro *Fauna Sinica Amphibian* (Fei et al., 2006; Fei et al., 2009a, b). Naquele livro, junto com outros co-autores, algumas espécies foram separadas do gênero *Rana*, sendo assim descritos oito novos gêneros. Seu prestígio na área veio também em forma de homenagens. O gênero *Yerana* (hoje sinônimo de *Quasipaa*) foi descrito em sua homenagem, além também de várias espécies de anfíbios, como *Quasipaa yei* (Chen, Qu & Jiang, 2002), *Leptobrachella yeae* Shi, Hou, Song, Jiang & Wang, 2021 e *Jingophrys yeae* (Shi, Zhang, Xie, Jiang, Liu, Ding, Luan & Wang, 2020).

Por outro lado, uma das histórias que mais nos comoveu durante a leitura foi a da ugandesa Kakai Doreen Beatrice, acompanhada por talvez a mais bela ilustração do livro (pág. 50). Se fosse preciso resumir sua narrativa em apenas uma palavra, escolheríamos "esperança". Com apenas 16 anos, bióloga de coração, ela começou a se interessar pelas serpentes e, com muitas dificuldades, buscou se aprimorar na área, rompendo estereótipos e a escassez de oportunidades de estudo da região onde mora. Apesar disso, ela persegue com determinação, até hoje, o sonho de desmistificar as crenças que envolvem estes animais, além de se dedicar ao manejo de serpentes em uma região devastada por problemas econômicos.

Turismóloga de formação, Kakai não é graduada em áreas relacionadas

à biologia. Entretanto, movida pela curiosidade e paixão, agarrou todas as oportunidades que lhe apareceram, participando de diversos cursos e treinamentos dos únicos especialistas locais. Tantas experiências e certificações, permitiram que ela se tornasse especialista em manejo e conservação de serpentes e que, hoje, trabalhasse em diversas instituições voltadas para esse fim, como *Snakes Uganda Limited, Chief Operations Officer* e *Herps and Wildlife Conservartion Africa*. Assim, com pouquíssimo apoio de qualquer ordem, desde financeiro até emocional, Kakai não desiste de levar conhecimento às outras pessoas com treinamentos e pela destruição de preconceitos, contribuindo para a saúde dos povos de Uganda e para a conservação da natureza.

A narrativa desta inspiradora mulher termina com um emocionante desabafo que transcrevemos em tradução livre (pág. 54): "Neste momento, ainda enfrento alguns desafios, como enormes custos de materiais, equipamentos de proteção e tratamento de picadas de cobra. De alguma forma, também perdi meu relacionamento com alguns amigos e familiares que têm medo de se relacionar comigo por causa do medo de cobras e de preconceitos. Mas apesar de tudo isso, sinto que continuo crescendo na minha carreira, fato que me dá satisfação e felicidade".

Por motivos óbvios, não poderíamos deixar de falar também da nossa representante brasileira (pág. 298). A veterinária Camila R. Ferrara, especialista em cágados, possui contribuições extremamente importantes para a conservação deste grupo animal que é, de certo, pouco conhecida por muitos de nós herpetólogos.

Ao buscar compreender sobre os processos de nidificação das tartarugas de água doce, Camila se tornou uma expoente na área da conservação, pois trouxe informações importantíssimas que são usadas em projetos de conservação deste grupo de animais. Atualmente ela trabalha como especialista na *Wildlife Conservation Society*, *Brazil*, onde tem como principal anseio criar uma área de proteção binacional (Brasil-Bolívia) para os cágados. O trecho que mais nos impressionou foi o seguinte relato em tradução livre (pág. 302): "Na Amazônia, os desafios para estudar tartarugas é duplo, não apenas porque sou mulher, mas também porque é muito caro, as distâncias entre as localidades são enormes e o acesso a muitos lugares ainda é muito difícil."

Um relato com o qual muito nos identificamos é o da malaia Nohayati Ahmad (pág. 96). Seu interesse pela herpetologia começou na graduação, na Universiti kebangssan Malaysia, onde teve a primeira oportunidade de estar em campo com herpetólogos experientes.

Em seu primeiro campo, precisou enfrentar o desafio de encarar um trabalho noturno e tocar pela primeira vez em um anuro. Ahmad conta que teve que se conter para não se expor na frente dos outros, mas que foi assim que percebeu que os sapos não eram asquerosos, contrariando as crenças populares que povoavam a sua mente até então. A partir desta primeira experiência, ela perseguiu seu sonho de se estabelecer na carreira acadêmica. Assim como ela, nossa identificação com os anfíbios não foi amor à primeira vista, mas após a primeira aventura no mato, à noite, observando as diversas vocalizações de anuros, um caminho de paixão e curiosidade sem volta foi iniciado. Sua pós-graduação foi também de extrema importância para pavimentar sua carreira, pois foi quando surgiu a oportunidade de se vincular a um laboratório na Cambridge University, o início de sua carreira internacional. Deste modo, ela adquiriu experiência e destaque na biologia da conservação e ecologia comportamental. Hoje, atuando como professora no departamento de Ciência Biológicas e Biotecnologia da Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), ela relata enorme dificuldade em encontrar alunos, em especial mulheres e colaboradoras nos projetos que desenvolve, um sentimento que também compartilhamos. Em seu relato, ela nos conta que este desinteresse é fomentado pelos preconceitos e medos que envolvem o estudo de anfíbios e répteis. Por este motivo, seus principais projetos perseguem dois objetivos principais: educação ambiental e conservação.

Nesse contexto, a Professora Ahmad esteve envolvida por dez anos em um programa internacional que visa conciliar a sustentabilidade de áreas tropicais com a promoção de mobilidade estudantil (*Global Mobility Student Programme*). Além disso, a experiência com temas relativos à ciência básica, como a investigação da biodiversidade e a educação ambiental, somado ao seu anseio por atuar na conservação, garantiu que ela diversificasse seu conhecimento e capacidade de atuação. Ahmad passou então a atuar em geoparques e estudar geologia, a fim de aumentar sua compreensão sobre conservação integrada ao patrimônio natural e cultural. Atualmente, atua em uma equipe multidisciplinar que tem a missão de estabelecer geoparques nacionais e internacionais junto à UNESCO. Em seu relato, destacamos um trecho emocionante e de extrema identificação para nós, que diz respeito à sua paixão por lecionar e por cativar seus alunos, onde ela conta que (pág. 97): “Eu me esforço para chamar a atenção dos meus alunos nas aulas. Meu princípio de ensino é bastante simples: se eu conseguisse que pelo menos um aluno da minha turma se envolvesse totalmente na minha palestra, isso seria suficiente para mim. Assim, me esforço para ser contagiante nas aulas por meio de minha paixão

por ensinar." Parece que seu objetivo tem sido alcançado, porque a professora foi homenageada por seus alunos em 2010, quando nomearam uma perereca da família Rhacophoridae com seu nome (*Rhacophorus norhayatiae* Chan & Grismer, 2010)

Sobre as editoras

Em entrevista cedida para o site do *Leibniz Institute for the Analysis of Biodiversity Chang* (Lib, 2023), a organizadora principal do livro, Umilaela Arifin da Indonésia, conta que a ideia da produção do livro surgiu a partir de inúmeros pedidos que seus colegas de trabalho direcionaram a ela, por considerarem sua carreira fascinante e inspiradora. Inicialmente, ela se mostrou relutante em escrever sua própria trajetória, por receio de parecer pretensiosa ou pouco atraente. Posteriormente, durante o 9º Congresso Mundial de Herpetologia, sediado na Nova Zelândia, em 2020, Umilaela compartilhou com Itzue W. Caviedes, uma pesquisadora mexicana, sua ideia de compilar, em um livro, diversos relatos de mulheres de todo o mundo. Elas já haviam estabelecido contato e amizade no congresso mundial anterior e se animaram com a ideia. Elas convidaram então Sinlan Poo, de Taiwan, colega de longa data de Umilaela, e logo começaram a se reunir virtualmente para planejar o livro.

Não surpreendentemente, as autobiografias das três editoras figuram entre as mais interessantes e motivadoras do livro. Umilaela, por exemplo, relata de forma poética a transformação pela qual passou ao estudar larvas de anuros (pág. 84). Ela criou o termo "metamorfo-me" para explicar o processo de mudanças pessoais e profissionais que a tornaram herpetóloga. Ao olhar para trás, ela se diz incrédula sobre sua própria história. Uma menina que, nascendo em uma pequena vila no interior da Indonésia, teve a bravura de se aventurar, durante sua formação, por mais de 33 países em todos os continentes do planeta. Ela conta que cresceu com aquela imagem típica de um cientista na cabeça e que também nutria certo nojo e medo pelos animais que viria a estudar, assim como a maioria das pessoas do seu país. Sobre sua incredulidade em relação à própria história, ela a relaciona uma série de golpes de sorte, os eventos que permitiram que ela formasse um olhar muito particular sobre o mundo. O primeiro dos golpes de sorte foi o privilégio de ter nascido em uma família cujos pais valorizavam o estudo e que pudessem financiar sua graduação em biologia, mesmo não sendo uma família com boas condições financeiras. A própria escolha da Biologia pode ser considerada um desses eventos de sorte. Essa não era considerada uma carreira com possibilidades prósperas, especialmente por seus pais. Entretanto, Umilaela insistiu nes-

te caminho por considerar que, de certa forma, seria a maneira mais rápida de começar a trabalhar e de conseguir devolver os investimentos de seus pais em si. Em 2004, quase no fim da graduação, recebeu o convite para se juntar a uma equipe liderada pelo proeminente herpetólogo Djoko Iskandar (que conhecera através de amigos) para uma expedição na ilha Sulawesi, Indonésia. Até então ela se interessava por plantas e a sua participação naquele que seria um pontapé inicial na sua carreira na herpetologia não seria fácil. Antes de tudo, Umilaela precisaria da permissão de seu pai para se juntar a um grupo masculino, inclusive com integrantes estrangeiros. Ela relata que essa dificuldade de convencimento vinha do dilema clássico de um pai asiático tentando entender por que sua única filha queria se juntar a um grupo de homens para estudar algo que as pessoas acreditam ser sem importância.

Todo o esforço valeu a pena. Ela conta que ao final de três meses de trabalhos de campo, havia perdido o medo de tocar nos animais e estava se sentindo mais à vontade em estar na floresta, à noite, rodeada por homens. Mais importante, descobriu sua paixão, não apenas pela herpetofauna, mas pela biodiversidade. Umilaela, assim, adquiriu determinação para buscar seu título de doutora na Alemanha, mesmo precisando deixar sua família para trás e enfrentando as dificuldades de ser uma mulher vivendo em um país de cultura completamente diferente.

Em seu relato, ela deixa claro sempre que quando se sente desmotivada, se lembra das dificuldades daquela primeira expedição e de como isso a transformou. Hoje, Umilaela desenvolve seu pós-doutorado em um programa conhecido como *Marie Curie Postdoctoral Researcher* no Leibniz Institute, sediado no Museum of Vertebrate Zoology, na University of California. Ela não tem ideia do que o futuro lhe reserva, mas carrega consigo a ideia de que precisa embarcar e aproveitar a jornada de "metamorfosear-se" diante dos desafios.

Por outro lado, a segunda editora do livro, Itzue W. Caviedes, relata um caminho de apoio familiar que pavimentou seu engajamento na ciência (pág. 266). Consideramos que seu relato é um dos mais fortes e lúcidos no sentido da consciência de gênero e de classe, assim como nos fica claro como sua criação contribuiu para a pavimentação desta noção. O título escolhido para seu capítulo - *Cravado em minha alma* - ilustra muito bem esta autopercepção. Mexicana obstinada, de forma profundamente poética e inspiradora, descreve seu caminho até se tornar professora assistente na Swarthmore College, na Pensilvânia, EUA, dividindo sua história em quatro tópicos – dor, amor, admiração e resiliência.

Na sua primeira fase de vida, que ela denomina de "dor", Itzue foi profundamente impactada pelos ensinamentos do pai. Apesar do seu falecimento precoce, quando Itzue somava apenas sete anos de vida, ele criou memórias que carrega como um pedaço de si. Militante fervoroso pelas causas sociais, seu pai era filiado do sindicato dos trabalhadores, e lhe ensinou músicas revolucionárias e idealistas e mantinha um quadro no Che Guevara na sala de casa. Nessa atmosfera de luta por direitos e justiça social, ele transmitia a ela que o conhecimento deveria ser sempre a sua prioridade. Mesmo em seu leito de morte, não se eximiu de aconselhar uma última vez "Reivindique quando tiver razão". Assim, ela carrega consigo a noção de liberdade e potência. Ademais, toda a sua família parece carregar consigo a veia questionadora e compassiva pelas causas humanitárias. Durante toda a sua infância, fase do relato que ela denomina de "amor", ela vivenciou momentos acolhedores com seus avós maternos e sua mãe. Seu avô, um fazendeiro e líder sindical, transmitiu a ela valores extremamente importantes para que ela se tornasse resiliente diante dos desafios de uma carreira acadêmica. A casa dos avós era uma habitação simples de campo, onde ela pôde povoar sua imaginação infantil e ouvir conselhos como "vá à universidade não apenas para garantir uma boa vida, mas para também estudar o que ama". Sua mãe e avó eram, claramente, mulheres independentes e livres, atuando em profissões que elas escolheram por paixão. A avó chefiava uma das cozinhas mais requisitadas da região e a mãe foi, por 30 anos, professora de história apaixonada por lecionar. Ambas a inspiraram nos momentos desafiadores através das lembranças das vidas que elas trilharam e da frase que sempre diziam "você pode tudo".

Itzue decidiu cursar biologia inspirada em outra figura importante de sua história, um professor da escola que era apaixonado por biologia e divulgação científica. Nesta fase de sua vida, intitulada por ela de "admiração", nasce sua paixão pelas ciências biológicas logo no início da graduação, quando pode perceber o mundo vivo com mais profundidade e detalhes. Mas, o que mais a encantou foi o trabalho de campo, quando foi fisgada pela perereca *Sarcohyla pentheter* (Adler, 1965). Foi assim que decidiu seguir sua carreira estudando anfíbios em outro país, os EUA.

Neste novo momento de sua história, nomeado de "resiliência", ela enfrentou talvez seus maiores desafios. Se desenvolver na pós-graduação sendo uma mulher estrangeira, com raça e situação econômica incomuns naquele país, exigiu que ela resgatasse aquilo que estava impregnado em sua alma – força e resistência. Em sua volta, quase não observava mulheres ou colegas de

trabalho com origem parecida e com quem poderia se identificar. Com frequência ouvia frases como “mulheres não são boas em trabalhos de campo” e “mexicanos estão nos EUA para trabalhar e não para estudar”. Entretanto, ela lembrava a todo momento de seu privilégio por ter contado até então com uma família brilhantemente incentivadora além de, com muita sorte, ter encontrado um orientador sensível ao preconceito na academia. Foi quando ele a presenteou com um prato decorativo rosa que trazia os seguintes dizeres “essa garota pode”. Todo esse caminho inspirador permitiu que ela construísse e lutasse por uma carreira de destaque até que ela se tornasse, hoje, professora associada em uma renomada universidade estadunidense, a Swarthmore College.

Atualmente ela acumula contribuições de peso tanto na ciência quanto ‘na luta contra o sistema’, auxiliando em movimentos para abrir portas para outras mulheres. A participação neste livro, desta forma, abrilhanta ainda mais sua consciência de transmitir representatividade e abrir caminho para outras mulheres que não tiveram tanta sorte como ela. Itzue finaliza seu relato com palavras emocionadas, um momento em que qualquer leitor atento e sensível verterá lágrimas (pág. 270): “Os sapos são o que amo e sou grata por todos os lugares que eles têm me levado e vão me levar. Mas só consigo suportar a jornada graças à dor, ao amor, à admiração e à resiliência que ficaram cravados em minha alma”.

Através de uma das mais belas e entusiasmadas narrativas, a última editora do livro, descreve a oportunidade que a profissão trás de estar sempre em contato com a natureza e suas belezas (pág. 132). Sinlan Poo (Sheila), passou sua infância em uma região periférica da capital de Taiwan, onde teve a oportunidade de vivenciar diversos encontros com a herpetofauna. Ela explica que tais encontros, não necessariamente trouxeram à tona seu interesse pelos sapos como objeto de estudo, mas que, talvez, olhando para trás, acredita que tudo tenha sido uma sorte do destino, uma vez que permitiu, mais tarde, que ela lidasse com os sapos com menos estranheza. Desde cedo sabia que se interessava por história e biologia, mas Sinlan não encontrava muitas opções de estudo universitário em seu país, já que, por lá, o currículo é bastante limitado para mulheres. Diante desta barreira, se aventurou, por conta própria, a estudar na Boston University nos EUA.

Os desafios foram enormes em um país estrangeiro, a começar pelas visões de mundo ocidentais, contraditórias com a visão oriental que fez parte de sua formação. As dificuldades de compreensão se somavam também por ter que lidar com toda a diferença cultural através de sua segunda língua. Assim, por con-

siderar a Biologia uma ciência mais objetiva, abandonou de vez a história durante a graduação em Boston. Logo no início, Sheila começou a se interessar por ecologia tropical, influenciada por um entusiasmado professor da faculdade que desenvolvia um programa de estudos na região neotropical. Mas, não é por menos que, depois de observar uma foto da espécie *Agalychnis callidryas* (Cope, 1862), a maravilhosa perereca de olhos vermelhos, iniciou sua pesquisa com anuros. Ela se entusiasmou ao saber que aquela era a perereca mais fotografada do mundo e que havia um laboratório procurando por quem se candidatasse a estudá-la. Assim, iniciou um projeto de pesquisa como graduanda na Smithsonian Tropical Research Institute 's Facilities, em Gamboa, localizada no Canal do Panamá. A partir de então, iniciou seus estudos de história natural com a perereca de olhos vermelhos, ficando maravilhada com o desenvolvimento dos seus ovos e o comportamento da espécie. Logo percebeu que se sentia muito bem em florestas tropicais e seus corpos d'água, enquanto vagava pelas margens dos riachos em buscas de ovos e casais em amplexo, ou aguardando as inumeráveis chuvas tropicais passarem. Trabalhou em seguida com diversas espécies de anuros em outros ambientes, como na Califórnia e no sudeste dos EUA e nas florestas de dipterocarpos da Tailândia. Assim, Sinlan acumulou muitas horas em campo, observando coisas inesperadas e interessantíssimas, se tornando cada vez mais encantada por cada detalhe de criaturas minúsculas se metamorfoseando, mesmo diante da exaustão física. Observou paisagens maravilhosas em meio a muito trabalho e exaustão, junto com colegas sempre entusiasmados e contentes, observando o pôr do sol à espera da primeira vocalização da noite. Assim, como muitos de nossa carreira, Sheila passou os últimos 20 anos viajando de continente em continente, país em país, atrás de oportunidades de pesquisas e anfíbios. Descreve que a necessidade de estar sempre em movimento lhe deixa a sensação de solidão, mas que, ao mesmo tempo, há uma sensação de constância ao observar os sapos com os quais trabalhou. Talvez por este motivo, o modo como ela descreve a sensação de estar em campo seja a mais comovente que nós já tivemos a oportunidade de ler, fazendo mais uma vez valer nosso debruçar sobre o livro (pag. 136): "Há um momento particular nos brejos, alguns minutos antes do amanhecer, em que todas as rãs ao redor da lagoa se juntam para uma espécie de último coro. É barulhento e caótico, aumentando de intensidade à medida que diferentes espécies, que normalmente não cantam ao mesmo tempo, se juntam. E então, de repente, tudo pára. Segue-se um único e dramático momento de silêncio que antecede os primeiros raios de luz que se espalham pelo lago, e depois o silêncio é quebrado pelo canto distan-

te dos pássaros. Emana uma sensação etérea de paz, passageira, mas preciosa, que permite respirar em meio ao caos da vida." Sinlan Poo é hoje curadora de pesquisa no Zoológico de Memphis e pesquisadora adjunta no Arkansas State University, nos EUA;

Mensagem Final

Produzir a resenha sobre o livro GWH representa para nós uma oportunidade de, finalmente, pensar na nossa história na herpetologia a partir de uma perspectiva pessoal. Durante a leitura nos identificamos diversas vezes com muitas das situações vividas pelas colaboradoras e pelas editoras. Nós somos duas herpetólogas em diferentes estágios de contribuição para a ciência, mas, igualmente, entendemos os desafios que elas enfrentaram. Afinal, infelizmente, esses dilemas perpassam todas as áreas de nossas vidas. Não é à toa que estamos emocionadas com a possibilidade de que esta contribuição possa ajudar a motivar outras mulheres a perseverarem em seus caminhos, sejam elas jovens em suas carreiras ou já com alguns anos de dedicação. Como bem enfatizado pela primeira editora do livro Umilaela Arifin "Apenas explore e corra riscos" (pág. 87). Esse é um sentimento comum que dividimos e desejamos passar para outras meninas e mulheres na ciência, afinal de contas não podemos ter medo daquilo que ainda não sabemos que iremos encontrar pelo caminho.

Referências bibliográficas

Fei L., Hu S.Q., Ye C.Y., Huang Y.Z. 2006. Fauna Sinica Amphibia (Vol. 1). Science Press, Beijing.

Fei L., Hu S.Q., Ye C.Y., Huang Y.Z. 2009a. Fauna Sinica Amphibia (Vol. 2). Science Press, Beijing.

Fei L., Hu S.Q., Ye C.Y., Huang Y.Z. 2009b. Fauna Sinica.Amphibia (Vol. 3). Science Press, Beijing.

LIB (Leibniz Institute for the Analysis of Biodiversity Chang), 2023. Women in Herpetology – 50 stories from around the world. Disponível em: *https://leibniz-lib.de/en/women-in-herpetology/*, acesso em 15 de janeiro de 2024.

Editor: *José P. Pombal Jr*

Ensaios & Opiniões

Guia de melhores práticas para o aproveitamento científico da herpetofauna atropelada

Paulo Passos[1, 3], Daniel Faustino Gomes[1], Manoela Woitovicz-Cardoso[1], Pedro H. Pinna[1], Cecília Bueno[1, 2]

1 Departamento de Vertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040 Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2 Universidade Veiga de Almeida, Campus Tijuca, 20271-901 Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

3 Corresponding author, e-mail: *ppassos@mn.ufrj.br*

DOI: *10.5281/zenodo.13308089*

As rodovias podem auxiliar no desenvolvimento econômico e sociocultural de uma região por facilitarem o intercâmbio entre os centros produtores e consumidores. Considerando as dimensões continentais e o modo de ocupação colonial do território brasileiro a partir de Capitanias Hereditárias, concentradas na região costeira do país, entre outros fatores históricos, a importância da malha rodoviária se exacerbou. O país utiliza as rodovias como principal via para o escoamento de sua produção, quer seja de "*commodities*" direcionadas aos centros urbanos industrializados e zonas portuárias na costa ou de produtos manufaturados para abastecimento de áreas mais continentais (Forman et al., 2003). No entanto, as estradas também constituem barreiras à dispersão ou, mais frequentemente, atuam como elementos de fragmentação direta na distribuição de muitas espécies de vertebrados, impactando tanto espécies de hábitos florestais (Fraga et al., 2022), quanto táxons que habitam outros tipos de paisagens naturais não florestais (Martin et al., 2022), uma vez que muitas estradas atravessam remanescentes da vegetação nativa em áreas legais de preservação, tais como reservas e parques nacionais (Maschio et al., 2016; Gomes et al., 2023). Ademais, a crescente demanda para expansão da malha rodoviária com vistas ao incremento da conectividade entre áreas de produção e comercialização e o incentivo gover-

namental, por meio de isenções fiscais e publicidade, relacionados à renovação periódica da frota automobilística, são responsáveis, direta ou indiretamente, pelo aumento exponencial de mortes de vertebrados nas estradas brasileiras, gerando uma grande pressão sobre a conservação de determinadas espécies ou populações locais.

As estradas, de maneira geral, são uma das principais fontes de mortalidade de vida silvestre no mundo, causando diversos impactos, tais como: perda de hábitat por degradação e fragmentação, redução do fluxo gênico entre populações isoladas, perda de diversidade genética populacional, diminuição da aptidão física de indivíduos e aumento do risco de extinção de populações locais. Consequentemente, as estradas afetam diretamente a dinâmica ecológica e evolutiva, reduzindo o tamanho efetivo da população e distorcendo as razões sexuais ou impactando determinadas classes etárias mais severamente (Forman et al., 2003; Coffin, 2007; Balkenhol & Waits, 2009; Maynard et al., 2016; Gonçalves et al., 2017; Martin et al., 2022). Grupos taxonômicos diversos são afetados por atropelamentos em todo o mundo, incluindo mamíferos (Clarke et al., 1998; Oliveira & Bueno, 2022), aves (Erritzoe et al., 2003; Bueno et al., 2023), répteis (Aresco, 2005; Shepard et al., 2008), anfíbios (Fahrig et al., 1995; Hels & Buchwald, 2001; Glista et al., 2008) e invertebrados (Seibert & Conover, 1991; Mckenna et al., 2001). Nas rodovias dos EUA, estima-se que aproximadamente um milhão de vertebrados sejam mortos a cada dia e que mais de 100 milhões de serpentes sejam vítimas de atropelamentos todo ano (Lalo, 1987). De modo similar, nas estradas australianas, estima-se que 5,5 milhões de répteis e anfíbios morrem anualmente (Rosen & Lowe, 1994). Considerando as dimensões e características do sistema rodoviário brasileiro e a diversidade e riqueza de espécies nativas, é provável que níveis semelhantes ou maiores de impactos ocorram no Brasil (Casella et al., 2006; Boyle et al., 2019). Para algumas espécies e regiões, as colisões entre veículos e animais atuam como uma fonte significativa de mortalidade direta, sendo que estudos relatam taxas de mortalidade suficientes para causar (isoladamente ou em combinação com outros fatores) declínios populacionais (Boarman & Sazaki, 2006; Ciarniello et al., 2007). Embora a maioria dos atropelamentos seja provavelmente acidental, alguns motoristas visam o atropelamento intencional por aversão a certos animais (*e.g.*, serpentes e lagartos ápodos) (Beckmann & Shine, 2012; Secco et al., 2014).

Embora a ecologia de estradas seja um tópico de interesse recente (Rosa & Bager, 2013; Pereira et al., 2017; Fraga et al., 2022; Martin et al., 2022), sobretudo no Novo Mundo, a visibilidade des-

te tema tem aumentado rapidamente, com a conscientização pública sobre a relevância do tema para a proteção das populações de animais silvestres (Attademo et al., 2011). A vulnerabilidade dos animais à mortalidade nas estradas se dá pela interação de fatores extrínsecos espaço-temporais (*e.g.*, tipos de habitats e estações do ano) e intrínsecos (*e.g.*, padrões de atividade, termorregulação e forrageamento, condição reprodutiva e estilo de vida). A interação desses fatores, por sua vez, cria concentrações espaciais não aleatórias (isto é, *hotspots*) e concentrações temporais (*hot moments*) da mortalidade nas estradas (Sosa & Schalk, 2016), além das condições ambientais e fatores históricos que afetam o comportamento de vagilidade e dispersão dos animais (Whitmee & Orme, 2013). Apesar de serem sub-representados na literatura sobre ecologia de estradas (Gunson et al., 2011; Popp & Boyle, 2017), anfíbios e "répteis" são particularmente impactados devido a diversos fatores ligados ao comportamento de termorregulação e, em muitos casos, aos picos de atividade sazonal concentrados em determinadas épocas do ano (Jochimsen et al., 2014; Andrews et al., 2015; D'Amico et al., 2015; Schalk & Saenz, 2016). Particularmente nas serpentes, alguns atributos de sua história de vida, tais como comportamento críptico e padrões irregulares de atividade, dificultam a avaliação das tendências populacionais e a inferência do estado de conservação ou mitigação de ameaças causadas por atropelamentos (Durso et al., 2011), configurando-se um desafio à implementação de estratégias viáveis de conservação direcionadas a este grupo em particular.

O presente ensaio tem o intuito de orientar os responsáveis por coleções científicas, didáticas e/ou expositivas sobre possibilidades e parâmetros recomendáveis para o melhor aproveitamento da herpetofauna oriunda de atropelamentos em rodovias ao longo do país, visto que a preservação ou preparação deste material demanda cuidados específicos que não são, necessariamente, os mesmo dos exemplares preservados e preparados logo após sua morte em função de atividades de coleta intencional. Ainda, muito do material que chega em coleções brasileiras em acelerado grau de decomposição é muitas vezes prontamente descartado sem maiores reflexões, sobretudo se partes importantes dos animais forem afetadas de maneira definitiva (*e.g.*, cabeça e região abdominal) ou por tratar-se de espécies comuns e amplamente representadas localmente no acervo. No caso da herpetofauna atropelada, o tempo de coleta após a morte do animal, o volume de tráfego no trecho da estrada onde ocorreu o atropelamento, os regimes de temperatura e umidade locais, o método de coleta e a forma de armazenamento até a chegada do material ao laboratório influenciam deci-

sivamente na qualidade de preservação das carcaças e, consequentemente, nas possibilidades de aproveitamento dos exemplares. Desse modo, é importante ter à disposição protocolos de tratamento do material e sua melhor destinação em função de seu estado de preservação, além de ter em perspectiva outras destinações menos ortodoxas (*e.g.*, material taxidermizado artisticamente para fins didáticos e/ou expositivos; veja abaixo). A experiência para elaboração deste guia é fruto de três projetos longevos, visando o monitoramento da fauna atropelada na rodovia BR-040 (trecho compreendido entre Rio de Janeiro, RJ e Juiz de Fora, MG), rodovia RJ-122 (trecho compreendido entre Guapimirim e Cachoeiras de Macacu, RJ) e do Parque Nacional da Tijuca (PNT, no município do Rio de Janeiro, RJ), com destinação final para o Setor de Herpetologia do Museu Nacional/UFRJ. O projeto mais antigo foi implementado em 2006 e compreende o estudo pioneiro no monitoramento de animais atropelados no estado do Rio de Janeiro, realizado em parceria com a concessionária CONCER < *https://www.concer.com.br*> na BR-040 (veja Costa et al., 2022; Oliveira & Bueno, 2022; Bueno et al., 2023; Gomes et al., 2023). As carcaças recolhidas na BR-040 estão de acordo com a Licença de Operação nº 1187/2013 e a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de material biológico – Abio (1ª Renovação e 3ª Retificadora) nº 514/2014. Na rodovia RJ-122, o projeto foi implementado em 2016 e as coletas das carcaças são realizadas em parceria com a ONG SOS Vida Silvestre < *https://www.sosvida-silvestre.com.br*/> (Fig. 1). No Parque Nacional da Tijuca o projeto foi implementado em 2013 e a coleta é realizada pelos funcionários e analistas ambientais nas estradas que atravessam a Unidade de Conservação (Fig. 2). Todos os projetos seguem em vigência até o momento de encaminhamento deste ensaio (07 de março de 2024), contemplando um total de 3.168 exemplares de anfíbios e répteis registrados em ocorrências de atropelamentos e identificados até o menor nível taxonômico possível. Destes registros, 474 exemplares foram preservados nas coleções do Museu Nacional, sendo 348 espécimes provenientes da BR-040, 68 espécimes da RJ-122 e 58 espécimes do PNT.

Na rodovia BR-040, o monitoramento foi realizado ao longo de toda semana por 24h/dia e na rodovia RJ-122 três vezes por semana por 06h/dia. Para cada registro realizado, um formulário de campo foi preenchido com os seguintes dados: coordenada geográfica, quilometragem, sentido, local na pista, sexo, grupo taxonômico do animal atropelado, velocidade máxima permitida no trecho, clima para o dia da coleta, presença de água na proximidade e vegetação do ambiente. O material oriundo da rodovia BR-040 foi levado diretamente ao Setor de Herpetologia

do Museu Nacional para identificação e destinação final, salvo durante finais de semana e feriados, quando o mesmo é congelado. O material proveniente da rodovia RJ-122 e do PNT foi congelado e depois transportado ao laboratório para avaliação e destinação.

Após a chegada do material ao Museu Nacional, os exemplares foram determinados ao menor nível taxonômico possível por especialistas a partir da literatura pertinente, assim como por meio de comparação direta com os exemplares preservados nas coleções de anfíbios e répteis do Setor de Herpetologia. Depois da avaliação do estado de preservação de cada carcaça, a identificação precisa se configura como etapa mais relevante para avaliar a destinação final do material. Cada exemplar tem quatro destinos possíveis (Fig. 3): descarte (somente em caso de exemplares extremamente danificados); preparação para a coleção didática [caso de exemplares que estejam muito danificados não mantendo a integridade corporal, dificultando a sua identificação específica ou mesmo genérica e, consequentemente, reduzindo o seu valor científico (*e.g.*, identificações *incertae sedis* ao nível de família ou gênero), mas ainda apresentando algumas partes melhor preservadas, tais como hemipênis, algumas vísceras (*e.g.*, coração) ou vértebras]; preparação para a coleção científica (caso mantenham a integridade corporal parcialmente ou totalmente preservada); ou preparação para o acervo expositivo (caso apresentem a integridade corporal totalmente preservada e exista uma demanda expositiva na instituição, sem prejuízo às demandas da coleção científica).

Tomada a decisão sobre a destinação final do material, as carcaças não aproveitadas são descartadas e devem seguir o manejo de resíduos biológicos da instituição (i.e., coleta periódica de lixo extraordinário ou incineração; em ambos casos, é recomendado o congelamento temporário do material até que o mesmo possa ser processado). O material a ser aproveitado nas coleções segue o seguinte fluxo de trabalho: (i) descongelamento (quando aplicável), (ii) retirada de amostras de tecido para análises de ADN. As amostras são colhidas da musculatura axial (no caso das serpentes e anfisbenas) ou das coxas (no caso de anfíbios, lagartos, tartarugas e jacarés), em lugar de tomar amostras de partes das vísceras (*e.g.*, fígado) ou sangue, como usualmente realizado a partir de material fresco. Tais amostras são preservadas em Etanol (C_2H_6O) 96–100°GL e guardadas em criotubos adequados a sua manutenção em ultracongeladores (-80°C). Esta etapa é fundamental, pois a degradação ou contaminação das vísceras é muito frequente e a retirada de tecidos musculares não expostos (*e.g.*, amostras da musculatura hepaxial em serpentes) potencializa a viabilidade/longevidade

futura da amostra, assim como a retirada de um volume maior de amostras de um mesmo indivíduo, mesmo em exemplares de pequeno porte. Esta afirmação é derivada de estudo onde a retirada de mais de 200 amostras de tecido de serpentes atropeladas resultou em uma taxa de sucesso nas extrações de ADN de aproximadamente 90%, níveis estes muito próximos aos geralmente alcançados em extrações realizadas por meio de amostras processadas logo após a morte dos exemplares a partir de material coletado por pesquisadores e preservado em diversas coleções científicas brasileiras (P. Passos, observação pessoal). Depois da retirada de amostras de tecido, no caso de exemplares íntegros, mas que passaram por congelamento ou que apresentam algum grau de decomposição aparente (*e.g.*, determinados pelo odor nauseabundo ou consistência corporal flácida na região ventral do meio do corpo), recomendamos o passo seguinte, opcional: (iii) lavagem dos exemplares com detergente neutro de cozinha ou, quando disponível, de uso veterinário, visando a redução de contaminação por patógenos (principalmente fungos) ou sujidades variadas. Em casos de animais de médio/grande porte e/ou que apresentem estágio mais avançado de decomposição, recomendamos a fixação a partir do uso de formalina tamponado (CH_2O), com 20% de concentração (i.e., solução com 7,4% de formoaldeído, se considerada a concentração desse aldeído em seu estado líquido, ou seja a 37% de concentração). Para os laboratórios que recebem frequentemente animais atropelados é recomendável que disponham de toneis com a formalina previamente diluída também nesta concentração, com o intuito de agilizar o processo e minimizar eventuais esquecimentos de colaboradores eventuais da coleção e a aplicação inadvertida de formalina diluída a 10% (concentração que é utilizada mais usualmente para a fixação de animais frescos). Além disso, caso os exemplares sejam machos, é aconselhável que ao menos um dos hemipênis seja extraído e evertido a partir do material fresco ou descongelado, preparado e fixado por imersão direta na solução de formalina. O material fixado deve ficar imerso em solução de formalina a 10% por cerca de duas semanas, a depender do tamanho dos exemplares e estado de conservação do material recebido. Durante este período é importante notar se ocorreu propagação de fungos, pois algumas espécies de fungos são resistentes ao formol (*e.g.*, *Aspergillus* spp.). Caso seja identificado algum nível de propagação de fungos visível macroscopicamente, recomenda-se nova lavagem com detergente neutro e a manutenção final do indivíduo em solução de Etanol 70% com adição de Timol ($C_{10}H_{14}O$). Quando o material chega muito fragmentado/fragilizado, mas apresenta valor científico, **(iv)** recomendamos a retirada de amostras de

tecido muscular (como descrito acima, preservados em etanol), assim como de vísceras expostas que mantenham sua integridade aparente (*e.g.*, coração, trato reprodutivo ou mesmo o conteúdo alimentar, caso o estômago não tenha extravasado, fixados em formalina 20%) e "fixação" do restante da carcaça em solução de etanol 96ºGL. A preservação do material em etanol visa, posteriormente, a preparação osteológica através da maceração biológica por meio da ação de larvas de besouros do gênero *Dermestes* spp., ou mesmo por maceração mecânica (*e.g.*, dissecção seguida de fervura com detergente neutro) ou química [*e.g.*, imersão em peróxido de hidrogênio [H_2O_2 10 volumes ou hipoclorito de sódio (NaClO + H_2O)]. No caso de serpentes de grande porte, que podem sofrer desarticulações ao longo do pós-crânio durante o processo, é recomendável a passagem de uma linha de polietileno através da coluna vertebral e a separação de segmentos em intervalos de 20 ou 30 vértebras, dependendo do porte do animal, visando a ordenação para estudo ou montagem futura do esqueleto. Depois de limpos, os ossos podem ser numerados. Para evitar a marcação irreversível do material, sugere-se que seja pintada uma pequena seção do osso com esmalte para unhas de cor branco fosco, sobre a qual o acrônimo da coleção e o número de tombo devem ser escritos com caneta nanquim, sendo a seguir cobertos com esmalte de unha incolor. Os ossos deverão ser guardados em recipientes plásticos ou de papelão e devidamente rotulados. Caso o material esteja parcialmente degradado (*e.g.*, com rompimento da cavidade abdominal e grande extravasamento visceral), pode se proceder à dissecção da anatomia visceral do indivíduo, buscando preservar as principais vísceras (veja acima), assim como parasitas presentes nos tratos respiratório (*e.g.*, pentastomídeos fixados em etanol 96ºGL) ou digestório (veja Auricchio et al., 2014 sobre formas de coleta e preparação recomendadas para os parasitas gastrointestinais). É importante notar a presença também de ectoparasitas que devem ser preservados, os quais podem até se encontrar misturados com partes internas do animal em função da perda de integridade corporal e movimentação de tecidos durante os atropelamentos. Outra possibilidade, quando da chegada de material de grande porte demonstrando preservação de sua integridade corporal, **(v)** é a destinação final para fins expositivos (Fig. 4). Recomenda-se, porém, o registro de todos os dados biométricos possíveis antes da intervenção no material e o máximo aproveitamento possível da anatomia visceral e esqueleto do animal para fins científicos, os quais podem ser incorporados às coleções (Fig. 5). Nestes casos, a preservação de um único indivíduo potencializa e enriquece muito a informação anatômica disponível na coleção científica (veja abaixo), além

de cumprir uma função de extensão ao compor um acervo expositivo permanente ou itinerante da instituição. O esqueleto do animal também pode ser montado de maneira articulada e, desse modo, potencializar sua utilidade tanto para fins expositivos quanto científicos, sobretudo no caso de exemplares de grande porte que podem ser estudados também a partir do esqueleto articulado (*e.g.*, serpentes da Família Boidae).

As coleções de biodiversidade historicamente compreendem a preservação de objetos físicos, seus dados e a infraestrutura associada para suportar o acesso dos pesquisadores ao estudo desses objetos. No entanto, nas duas últimas décadas testemunhamos uma notável onda de digitalização, que reformulou o paradigma sobre o uso das coleções de história natural ao incorporar dados e infraestrutura digital, abrindo novas possibilidades para pesquisa biológica integrada (Holmes et al., 2016; Ellwood et al., 2020; Hedrick et al., 2020; Lendemer et al., 2020). A preservação de um único espécime em coleção atualmente permite acesso a várias fontes de dados complementares disponíveis antes ou depois de sua catalogação (*e.g.*, coordenadas geográficas, elevação, coloração do corpo e da íris em vida, morfologia externa, morfologia interna através de equipamentos para obtenção de imagens em alta resolução (como raios-x ou tomógrafos), amostras de ADN para aplicações em estudos sistemáticos ou genômicos, notas de campo com dados etológicos, variáveis ambientais tomadas de micro-habitat onde os exemplares foram encontrados etc.). Nestes casos em que existem ampliações do conjunto original de dados derivados de preparações distintas de um espécime, podemos aplicar o conceito de espécime estendido (*sensu* Webster, 2017), "uma constelação de preparações de espécimes e tipos de dados que, conjuntamente, capturam o fenótipo multidimensional mais amplo de um indivíduo, assim como o genótipo subjacente e a comunidade biológica onde o mesmo foi amostrado". Ao considerarmos o universo de aproveitamento de dados descritos acima e derivados da fauna atropelada para fins de ensino, pesquisa e extensão, estamos totalmente alinhados ao conceito de espécime estendido como originalmente concebido. De fato, a digitalização de bancos de dados provenientes de fontes distintas facilita a democratização da pesquisa baseada em coleções científicas e constitui um passo importante para viabilizar estudos de síntese envolvendo a avaliação de potenciais impactos das mudanças climáticas, alterações históricas no uso da terra, potenciais invasões de espécies exóticas e o padrão atual de ameaças de extinção das espécies nativas. Além disso, ela permite a mineração de dados de espécimes da mesma maneira que exploramos genomas de organismos ou mesmo plataformas públicas com o mo-

nitoramento de variáveis ambientais de diferentes regiões do planeta (Hedrick et al., 2020). Não obstante, o conceito de espécime estendido não implica, necessariamente, que este exemplar seja digitalizado no exato momento de sua catalogação ou preparação (ou mesmo posteriormente), o que pode ser oneroso do ponto de vista do consumo de tempo computacional ou de pessoal diretamente implicado no processamento do material, dependendo do fluxo de trabalho e forma de organização dos metadados em cada instituição. Portanto, recomendamos aqui que todos os dados sejam preservados seguindo a lógica de aproveitamento máximo proporcionado por cada exemplar, de acordo com o conceito de espécime estendido (sensu Webster, 2017). O referido material pode ser incluído no processo de digitalização da instituição futuramente, caso seus atributos preservem condições mínimas necessárias para aplicação de técnicas específicas para geração de imagens em alta resolução (*e.g.*, microtomografia, ressonância magnética, histologia acoplada à captação de imagens, etc.). O protocolo para aproveitamento de material proposto aqui permite ampliar a utilidade dos espécimes para fins menos ortodoxos e, geralmente, mais negligenciados, como aqueles de natureza extensionista e didática, sem que implique em perda significativa das principais informações científicas passíveis de preservação e registro (Fig. 5). A adoção desta prática permite também que abordagens invasivas sejam evitadas em grande parte dos exemplares íntegros da coleção científica—sobretudo aquelas abordagens que danificam muito o material e reduzem sua longevidade—visto que proporciona o acesso aos sistemas de caracteres internos, cujas preparações causam maior dano aos exemplares (*e.g.*, coleta de parasitas pulmonares, preparação do esqueleto axial, exame histológico do trato reprodutivo e de conteúdos estomacais). Por fim, é importante deixar documentada imagens dos exemplares quando chegam, de modo que pesquisadores futuros possam verificar a identificação realizada quando da chegada do material, partindo da premissa que toda identificação posterior à descrição de uma espécie é uma hipótese sujeita a teste.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer aos taxidermistas Tomás Capdeville e Carlos Caetano pelo auxílio no processamento do exemplar ilustrado na Figura 4, cuja pele foi destinada para taxidermia artística, enquanto a carcaça foi destinada para preparação do esqueleto articulado no Laboratório de Taxidermia do Museu Nacional.

REFERÊNCIAS

Andrews K., Langen, T.A., Struijk, R.P.J.H. 2015. Reptiles: overlooked but often at risk from roads. Pp. 271-280 in van der Ree R., Smith D.J., Grilo C. (eds), Handbook of Road Ecology. Whiley. Chichester. doi:10.1002/9781118568170.ch32

Aresco M.J. 2005. Mitigation measures to reduce highway mortality of turtles and other herpetofauna at a North Florida lake. *Journal of Wildlife Management* 69:549–560. doi:*10.2193/0022-541X(2005)069[0549:MMTRHM]2.0.CO;2*

Attademo A.M., Peltzer P.M., Lajmanovich R.C., Elberg G., Junges C., Sanchez L.C., Basso A. 2011. Wildlife vertebrate mortality in roads from Santa Fé Province, Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidade* 82:915–925.

Auricchio P., Catenacci L.S., Santos K.R., Britto F.B. 2014. A protocol for the use of roadkill or stranded animals as material for research and teaching. *Sitientibus, Série Ciências Biológicas* 14:1–6. doi:*10.13102/scb237*

Balkenhol N., Waits L.P. 2009. Molecular road ecology: exploring the potential of genetics for investigating transportation impacts on wildlife. *Molecular Ecology* 18:4151-4164. doi:*10.1111/j.1365-294X.2009.04322.x*

Beckmann C., Shine R. 2012. Do drivers intentionally target wildlife on roads? *Austral Ecology*, 37:629–632. doi:*10.1111/j.1442-9993.2011.02329.x*

Boarman W.I., Sazaki M. 2006. A highway's road effects zone for desert tortoises (*Gopherus agassizii*). *Journal Arid environment*, 65:94–101. doi:*10.1016/j.jaridenv.2005.06.020*

Boyle S.P., Dillon R., Litzugus J.D., Lesbarrères, D. 2019. Desiccation of herpetofauna on roadway exclusion fencing. *The Canadian Field-Naturalist*, 133:41–47. doi:*10.22621/cfn.v133i1.2076*

Bueno C., Brito G.R.R., Firme D.H., Figueira D.M., Ferreira M.S. 2023. A 10-year collection of road-killed avifauna in a stretch of the BR-040 highway in southeastern Brazil. *Neotropical Biodiversity* 9:38–44. doi:*10.1080/23766808.2023.2166270*

Casella J., Cáceres N.C., Paranhos-filho, A.C. 2006. Uso de sensoriamento remoto e análise espacial na interpretação de atropelamentos de fauna entre Campo Grande e Aquiduana, MS. Anais 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Embrapa.

Ciarniello L.M., Boyce M.S., Heard D.C., Seip D.R. 2007. Components of grizzly bear habitat selection: density, habitats, roads and mortality risk. *Journal Wildlife Manage* 71:1446–1457. doi:*10.1016/j.jtrangeo.2006.11.006*

Clarke G.P., Whiteand P.C.L., Harris, S. 1998. Effects of road on badger Meles meles population in South-west England. *Biological Conservation*, 86:117–124.

Coffin A.W. 2007. From roadkill to road ecology: a review of the ecological effects of roads. *Journal of Transport Geography* 15:396–406.

Costa I.M.C., Ferreira A.S., Mourão C.L.B., Bueno C. 2022. Spatial patterns of carnivore roadkill in high-traffic-volume highway in the endangered Brazilian Atlantic Forest. *Mammalian Biology* 102:477–487. doi:*10.1007/s42991-022-00247-1*

D'Amico M., Ramán J., Reys L., Revilla L. 2015. Vertebrate road-kill patterns in Mediterranean habitats: who, when and where. *Biological Conservation* 191:234–242. doi:*10.1016/j.biocon.2015.06.010*

Durso A.M., Willson J.D., Winne C.T. 2011. Needles in haystacks: estimating detection probability and occupancy of rare and cryptic snakes. *Biological Conservation*, 144(5):1508–1515. doi:*10.1016/j.biocon.2011.01.020*

Ellwood E.R., Sessa J.A., Abraham J.R., Budden A.E., Douglas N., Guralnick R., ... Monfils A.K. 2020. Biodiversity science and the Twenty-First Century workforce, 70 *BioScience* 70:119–121. doi:*10.1093/biosci/biz147*

Erritzoe J., Mazgajski T.D., Rejt, L. 2003. Bird casualties on European roads. *Acta Ornithologica* 28:77–93. doi:*10.3161/068.038.0204*

Fahrig L., Pedlar J.H., Pope S.E., Taylor P.D., Wegner J.F. 1995. Effects of road traffic on amphibians' density. *Biological Conservation* 73:177–182. doi:*10.1016/0006-3207(94)00102-V*

Forman T.T.R., Sperling D., Bissonette J.A., Clevenger A.P., Gutshall C.D., Dale V.H, ... Winter T.C. 2003. Road Ecology: Science and Solutions. Island Press, Washington, D.C.

Fraga L.P., Maciel S., Zimbres B.Q.C., Carvalho P.J., Brandão R.A., Rocha C.R. 2022. Differences in wildlife roadkill related to landscape fragmentation in central Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 94:e202200041. doi: *10.1590/0001-3765202220220041*

Glista D.J., De Vault T.L., Dewoody J.A. 2008. Vertebrate road mortality

predominantly impacts amphibians. *Herpetological Conservation Biology* 3:77–87.

Gomes D.F., Bueno C., Pinna P.H., Woitovicz-Cardoso M., Passos P. 2023. March or die: road-killed herpetofauna along BR-040 highway, an ancient road on the Atlantic Forest from Southeastern Brazil. *Biota Neotropica* 23(2):e202211454.

Gonçalves L.O., Alvares D.J., Teixeira F.Z., Schuck G., Coelho I.P., Esperandio I.B., ... Kindel A. 2017. Reptile road-kills in southern Brazil: composition, hot moments and hot spots. *Science of the Total Environment* 615:1438–1445. doi:*10.1016/j.scitotenv.2017.09.053*

Gunson, K.E., Mountrakis, G., Quackenbush, L.J. 2011. Spatial wildlife-vehicle collison models: A review of current work and its application to trasnportation mitigation projects. *Journal of Environmental Management* 92:1074–1082. doi:*10.1016/j.jenvman.2010.11.027*

Hedrick B.P., Heberling J.M., Meineke E.K., Turner K.G., Grassa C.J., Park D.S., ... Davis C.C. 2020. Digitalization and future of natural history collections. *BioScience* 70:243–251. doi:*10.1093/biosci/biz163*

Hels T., Buchwald E. 2001. The effects of road kills on amphibian populations. *Biological Conservation* 14:113–128. doi:*10.1016/S0006-3207(00)00215-9*

Holmes M.W., Hammond T.T., Wogan G.O.U., Walsh R.E., La Barbera K., Wommack E.A., ... Nachman M.W. 2016. Natural history collections as windows on evolutionary processes. *Molecular Ecology* 25:864–881. doi: *10.1111/mec.1352*

Jochimsen D.M., Peterson C.R., Harmon L.J. 2014. Influence of ecology and landscape on snake road mortality in a sagebrush-steppe ecosystem. *Animal Conservation* 17:583–592. doi:*10.1111/acv.12125*

Lalo J. 1987. The problem of roadkill. *American Forests* 50:50–52.

Lendemer J., Thiers B., Monfils A.K., Zaspel J. Ellwood E.R., Bentley A., ... Aime C. 2020. The extended specimen network: a strategy to enhance US biodiversity collections, promote research and education. *BioScinece* 70:23–30. doi: *10.1093/biosci/biz140*

Martin S.A., Peterman W.E., Lipps Jr. G.J., Gibbs H.L. 2022. Inferring population connectivity in eastern massasauga rattlesnakes (*Sistrurus catenatus*) using landscape genetics. *Ecological*

Applications 33:e2793. doi:*10.1002/eap.2793*

Maschio G.F, Santos-Costa M.C., Prudente A.L.C. 2016. Road-kills of snakes in a Tropical Rainforest in the Central Amazon Basin, Brazil. *South American Journal of Herpetology* 11:46–53. doi:*10.2994/SAJH-D-15-00026.1*

Maynard R.J., Aall N.C., Saenz D., Hamilton P.S., Kwiatkowski M.A. 2016. Road-edge effects on herpetofauna in lowland Amazonian rainforest. *Tropical Conservation Science* 9:251–277. doi:*10.1177/194008291600900114*

Mckenna D., Mackenna K., Malcon S., Berenbaum M. 2001. Mortality of lepidoptera along roadways in central Illinois. *Journal of Lepidoptera Society* 55:63–68.

Oliveira M.B., Bueno C. 2022. Spatial and temporal distribution of bat mortality on a highway in southeast Brazil. *Therya* 13:1–9. doi:*10.12933/therya-22-2104*

Pereira A.N., Calabuig C., Wachlevski. 2017. Less impact or simply neglected? Anuran mortality on roads in the Brazilian semiarid zone. *Journal of Arid Environments* 150:28–33. doi:*10.1016/j.jaridenv.2017.11.015*

Popp J.N., Boyle, S.P. 2017. Railroad ecology: underrepresented in science? *Basic and Applied Ecology* 19:84–93. doi:*10.1016/j.baae.2016.11.006*

Rosa C.A., Bager, A. 2013. Review of factors underlying the mechanisms and effects of roads on vertebrates. *Oecologia Australis* 1:6–19. doi:*10.4257/oeco.2013.1701.02*

Rosen P.C., Lowe C.H. 1994. Highway mortality of snakes in the Sonoran Desert of southern Arizona. *Biological Conservation*, 68:143–148.

Schalk C.M., Saenz D. 2016. Environmental drivers of anuran calling phenology in a seasonal neotropical ecosystem. *Austral ecology*, 4:16–27. doi:*10.1111/aec.12281*

Secco H., Ratton P., Castro E., Lucas P.S., Bager, A. 2014. Intentional snake road-kill: a case study using fake snakes on a Brazilian road. *Tropical Conservation Science*, 7:561–571. doi:*10.1177/194008291400700*3

Seibert H., Conover J.H. 1991. Mortality of vertebrates and invertebrates on Athens County, Ohio, Highway. O*hio Journal of Science*, 91:163–166.

Shepard D.B., Dreslik M.J., Jellen B.C., Phillips C.A. 2008. Reptile road mor-

tality around an Oasis in the Illinois Corn Desert with emphasis on the endangered eastn Massasauga. *Copeia* 2008:350–359. doi:*10.1643/CE-06-276*

Sosa R., Schalk C.M. 2016. Seasonal activity and species habitat guilds influence road-kill patterns of neotropical snake. *Tropical Conservation Science* 9:1–12. doi:*10.1177/1940082916679662*

Webster M.S. 2017. The Extended Specimen: Emerging Frontiers in Collections-Based Ornithological Research. CRC Press, Malabar.

Whitmee S., Orme C.D.L. 2013. Predicting dispersal distance in mammals: a trait-based approach. *Journal of Animal Ecology* 82:211–221. doi:*10.1111/j.1365-2656.2012.02030.x*

Zamudio K.R., Kellner A., Serejo C., Britto M.R., Castro C.B., Buckup P.A., ... Rocha L.A. 2018. Lack of Science support fails Brazil. *Science* 361:1322–1323. doi:*10.1126/science.aav3296*

Editores: *Julio Cesar Moura Leite, Luciana Barreto Nascimento, Teresa C. S. Ávila-Pires.*

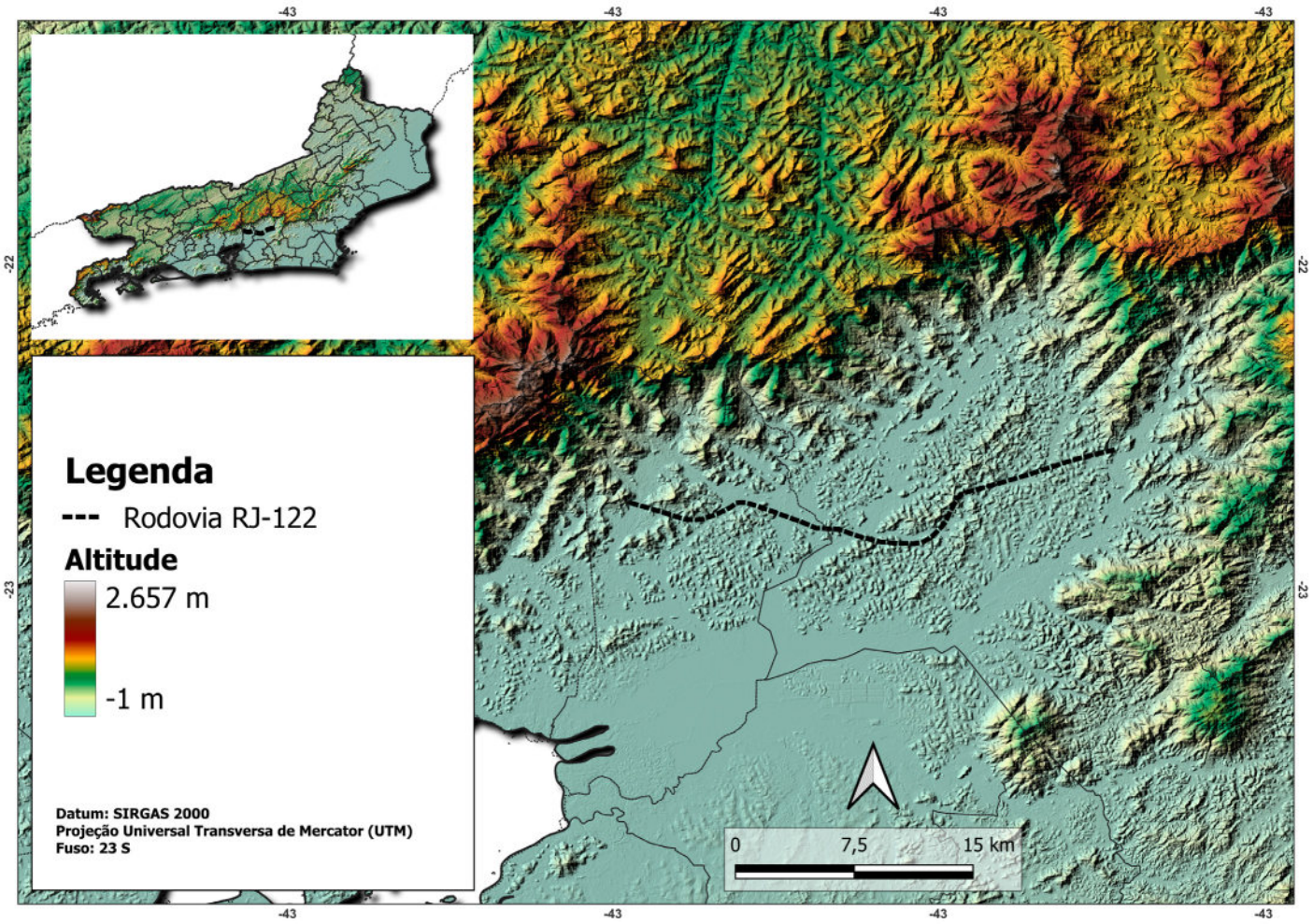


Figura 1. Mapa detalhando os trechos compreendidos pelos projetos de recolhimento da fauna atropelada na rodovia RJ-122, trecho entre os municípios de Guapimirim e Cachoeiras de Macacu, estado do Rio de Janeiro, Brasil.

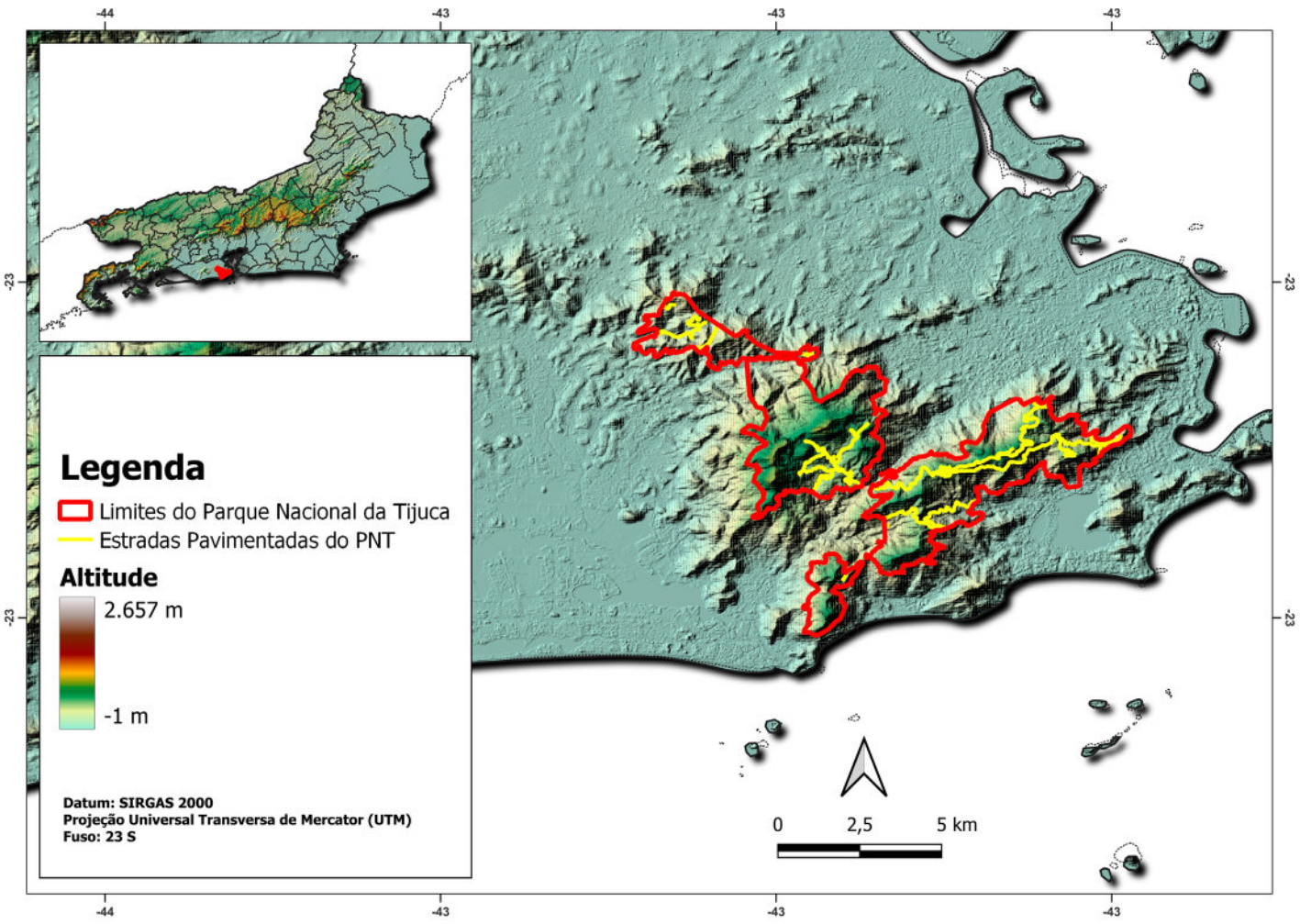


Figura 2. Mapa detalhando os trechos compreendidos pelos projetos de recolhimento da fauna atropelada no Parque Nacional da Tijuca, no município do Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro, Brasil.



Figura 3. Fluxograma de trabalho para o processamento do material recebido, proveniente de resgates de herpetofauna atropelada, destinado para o acervo didático, expositivo e a coleção científica do Museu Nacional/UFRJ, ou mesmo destinado ao descarte após sua identificação ao nível taxonômico possível.



Figura 4. Vista geral do exemplar de *Boa atlantica* (MNRJ 27897) sendo processado, procedente da Estrada Velha de Maricá (22°53'21"S, 42°59'54"W; ca. 77 metros acima do nível do mar), Rio do Ouro, município de São Gonçalo, estado do Rio de Janeiro, Brasil. O exemplar (uma fêmea adulta com 2360 mm de comprimento rostro-cloacal e 240 mm de comprimento da cauda) foi destinado para taxidermia artística visando recompor o acervo expositivo permanente da instituição inteiramente perdido durante o trágico incêndio do Paço de São Cristóvão (veja Zamudio et al., 2018). No entanto, o espécime foi catalogado na coleção científica do Museu Nacional/UFRJ e apresenta vários sistemas de caracteres e tipos de dados preservados disponíveis para estudos futuros.



Figura 5. Parte dos tipos de dados e sistemas de caracteres extraídos do exemplar de *Boa atlantica* (MNRJ 27897), exibindo amostras como de tecido (*i.e.*, músculo e fígado), vísceras (*i.e.*, língua, traquéia, coração, fígado, vesícula biliar, conteúdo estomacal, rins e trato reprodutivo) e parasitas gastrointestinais (*i.e.*, nematódeos) e pulmonares (*i.e.*, pentastomídeos) preservados para estudos futuros e as porções do esqueleto a serem preparadas para exposição/estudo no acervo de répteis do Museu Nacional/UFRJ.

O uso apropriado dos acervos das Coleções Zoológicas

Francisco Luís Franco

Pesquisador Científico VI do Laboratório de Coleções Zoológicas, Instituto Butantan, Av. Dr. Vital Brasil, 1500, 05503-000 São Paulo, SP, Brasil

E-mail: *francisco.franco@butantan.gov.br*

DOI: *10.5281/zenodo.13308101*

Em uma publicação de dezembro de 2023 da Seção Ensaios & Opiniões desta revista, Herpetologia Brasileira, "Estudos de história natural de serpentes no Brasil: da ascensão à extinção", os pesquisadores Gleomar Fabiano Maschio, Sue Costa e Otavio Augusto Vuolo Marques apresentam queixas sobre posturas curatoriais que limitam o acesso aos espécimes de acervos zoológicos científicos para procedimentos invasivos. Porém, o artigo em questão não especifica os agentes e nem as condições em que os fatos questionados ocorreram. Certamente as queixas não se referem à grande maioria dos curadores, mas como não foram específicos com os agentes, atingem a todos genericamente. Do mesmo modo, por não exporem os fatos, não há como aquilatar os motivos que levaram o(s) curador(es) a negar(em) os acessos. Mas o artigo traz à tona questões interessantes sobre procedimentos curatoriais que podem ser discutidos, sem atribuir méritos ou deméritos aos queixosos, ou ao(s) curador(es).

Tendo em vista que, como explicado pelos autores, muitas das informações buscadas necessitam da dissecção dos espécimes para a sua devida coleta, os estudos de história natural estariam sendo severamente limitados (Maschio et al., 2023). Assim, evidenciou-se a polarização entre a exigência do uso invasivo e, portanto, potencialmente danoso aos espécimes e a necessidade de preservação desses em sua melhor forma para que possam ser usados em estudos posteriores. O ponto em comum de ambas as partes é a concordância que **o material biológico deve ser apropriadamente usado para gerar informações**. Há duas questões cujas respostas podem auxiliar na resolução deste impasse. A primeira é: **O que é considerado o uso apropriado do material?** Tendo essa

questão respondida, **como devem ser os procedimentos para que o projeto seja executado?**

Para respondermos a estas perguntas, devemos considerar uma definição de Coleção Biológica Científica, a partir da qual as discussões serão embasadas. A Instrução Normativa nº 160 de 2007 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (*https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=113232*) define **Coleção Biológica** como: **coleção de material biológico testemunho constituída com o objetivo de gerar e subsidiar pesquisa científica ou tecnológica, bem como promover a cultura, a educação e a conservação do meio ambiente**. Este será o núcleo primordial. Uma definição um pouco mais detalhada e que pode agregar conteúdo a este núcleo é dada no documento 'Recomendações de boas práticas para as coleções biológicas Brasileiras (Marinoni et al., 2024). Para esses autores, "**Coleção Biológica Científica é o conjunto de material biológico consignado devidamente tratado, conservado e documentado de acordo com normas e padrões, definidos por um curador ou outro responsável, que garantam a segurança, acessibilidade, qualidade, longevidade, integridade e interoperabilidade dos dados depositados, pertencente ou cadastrada em instituição de ensino e/ou pesquisa, com objetivo prioritário de subsidiar pesquisa científica ou tecnológica, a conservação *ex situ* e o desenvolvimento social. Constitui-se de acervos de espécies vegetais, animais e/ou microbianas ou de outra natureza no todo ou em suas partes, produtos e vestígios**.". Segundo Zaher & Young (2013), **"os museus de história natural têm como função principal armazenar, preservar e ordenar o acervo de espécimes representando a diversidade biológica de organismos (fósseis e atuais) que povoaram o planeta até os dias de hoje."**. Sendo as coleções zoológicas científicas apenas um dos tipos de coleções biológicas, as definições apresentadas são integralmente válidas para elas.

O material incorporado nas Coleções Zoológicas Científicas é patrimônio da humanidade, mas é o curador (gerente, administrador, diretor ou gestor) quem decide se determinado material será ou não usado em uma pesquisa e o modo que isso se dará. Assim sendo, é necessário verificar as atribuições dos curadores (gerentes, diretores, administradores ou gestores) de coleções zoológicas científicas. Não há cargo de curador de acervos biológicos na "Classificação Brasileira de Ocupações" do Ministério do Trabalho (*http://www.*

mtecbo.gov.br/cbosite/pages/home.jsf). Mas as instituições podem atribuir essas funções para os seus funcionários (Marinoni et al., 2024).

Marinoni et al. (2024) avaliaram os resultados do Primeiro Diagnóstico das Coleções Biológicas Científicas do Brasil, realizado a pedido do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, no qual, no ANEXO I, apresentam um modelo de regimento para as coleções biológicas científicas. Neste documento eles explicam as características desejáveis e atribuições do **Curador** (ou Curador Geral, conforme o texto). Desta forma:

"... é o administrador da Coleção e responde por ela junto à Chefia (INSTÂNCIA SUPERIOR: DEPARTAMENTO/ SETOR/ INSTITUTO). Deve ser um pesquisador atuante no campo da Taxonomia e Sistemática (GRUPOS TAXONÔMICOS CONSTANTES NA COLEÇÃO), com doutorado na área, e ter bom trânsito entre colegas e curadores de outras instituições nacionais e internacionais. Deve, ainda, estar perfeitamente familiarizado com a teoria e a prática de princípios e métodos modernos de Taxonomia e Sistemática (ZOOLÓGICA, BOTÂNICA OU MICROBIOLÓGICA).

São atribuições do Curador Geral:

1. Determinar a melhor maneira de organizar e conservar o acervo e os dados a ele vinculados;

2. Zelar pela qualidade do material tombado e sua conservação;

3. Providenciar, na medida do possível, a identificação do material incorporado à Coleção;

4. Gerir a política de crescimento da Coleção;

5. Apresentar um Planejamento estratégico com um plano de negócios da coleção, com um orçamento anual para a Coleção;

6. Autorizar visitas e acesso à Coleção;

7. Decidir sobre empréstimos ou distribuição de material em concordância com Curadores Adjuntos;

8. Manter controle sobre entrada e saída de material da Coleção;

9. Decidir sobre alienação de material... ;

10. Manter intercâmbio com outras instituições;

11. Garantir junto à Chefia do (INSTÂNCIA SUPERIOR: DEPARTAMENTO/ SETOR/ INSTITUTO) que as condições de segurança da coleção, tanto contra roubo ou incêndio, estejam sendo tomadas;

12. Responder, de modo geral, sobre a Coleção."

Tendo em vista que esse modelo pode ou não ser seguido pelas instituições mantenedoras das coleções, espera-se que haja variações de acordo com o tipo de coleção e de instituição mantenedora. Porém, pela natureza do trabalho de curador, dificilmente haverá supressão de alguma dessas atribuições, mas pode haver o acréscimo de outras competências devido às características próprias de cada coleção e/ou instituição (Brandão et al., 2021; Castro et al., 2015; WFCC, 2010; Simmons & Muñoz-Saba, 2005). Além disso, muitas coleções são curadas por professores e pesquisadores, que estão fora de uma estrutura de museu, não havendo estrutura física, orçamentária ou administrativa adequadas para as atividades, a não ser os esforços pessoais para a sua manutenção e gerenciamento. Mas, mesmo nestes casos, as tarefas não diferem muito das dos curadores de instituições que apresentam estatuto, regimento ou outra atribuição formal para manter coleções. Salienta-se que, para execução das suas atribuições, o curador deve estabelecer seus critérios e protocolos que devem ser exigidos indistintamente de todos os consulentes.

Considerando a natureza das Coleções Biológicas Científicas e as atribuições dos seus curadores, estas só estarão servindo aos seus propósitos quando propiciam a transformação do conhecimento potencial contido em suas estantes em conhecimento científico, por meio de seus consulentes. Sendo assim, espera-se que os esforços institucionais e curatoriais estejam direcionados para potencializar a geração de conhecimentos científicos.

Também, vale lembrar que a matéria orgânica dos espécimes, quando submetida aos melhores processos de conservação e acondicionamento, apenas têm os seus processos de decomposição retardados. Além disso, o uso dos espécimes no decorrer das décadas ou séculos, mesmo que feitos de modo cuidadoso, também os deteriora. Ou seja, eles não são eternos e nem ao menos mantêm suas características iniciais, devido ao uso e ao passar do tempo. Eles ainda estão sujeitos a variações de cuidados e armazenamento, assim como perda de espécimes, abandono de acervos ou mesmo a tragédias, como as que ocorreram com o Instituto Butantan em 2010 (Franco, 2012) e com o Museu Nacional em 2018 (Cunha, 2019), para ficar apenas mais emblemáticas. Na figura 1 que mostra a quantidade de pesquisas realizadas em

história natural, distribuídas em décadas, em Maschio et al. (2023), há uma inflexão após 2010, com uma queda vertiginosa no número de estudos realizados. Percebam que 2010 foi o ano que a Coleção Herpetológica Alphonse Richard Hoge, do Instituto Butantan, foi quase totalmente destruída em um incêndio (Franco, 2012). Certamente esta perda contribuiu muito para a queda no número de pesquisas em história natural. Mas, neste momento, na maioria das coleções do mundo, se não em todas, milhões de minúsculos "incêndios" estão ocorrendo e deteriorando espécimes por falta de curadoria ou recursos humanos especializados, falta de recursos financeiros, estrutura física e armazenamento inadequados, desatenção institucional, falta de legislação e fiscalização dos governos...

Igualmente, devemos ressaltar que os espécimes que foram retirados da natureza para serem incorporados aos acervos das Coleções Zoológicas apenas o foram para servir como fonte de pesquisa para gerar conhecimento científico que, em última instância, se transforma em melhorias para a humanidade. Ou seja, a melhor forma de justificar a retirada destes espécimes do meio ambiente é o seu correto uso.

A partir destas considerações, podemos responder a questão: "**O que é considerado o uso apropriado do material?**": **O material bem usado é aquele que serve para o desenvolvimento de pesquisas relevantes, disponível em quantidade suficiente, submetido à melhor metodologia possível, gerando o melhor resultado, trabalhado por pesquisadores competentes.** Aqui será considerado que os pesquisadores são competentes e as pesquisas possuem interesse científico, pois sem estes quesitos mínimos supridos, o curador tem o dever de não permitir o acesso a qualquer material do acervo sob sua administração e, certamente, não foram esses os motivos que geraram o artigo de Maschio et al. (2023), aqui abordado.

A pergunta seguinte: "**Como deve ser o procedimento de ambas as partes para que o projeto seja executado?**" é a mais difícil de ser respondida, pois depende de curadores e instituições diferentes, que seguem princípios e normas semelhantes, demandadas por consulentes que apresentam formas distintas de trabalhar. Para desenvolver os seus projetos de história natural, os consulentes, geralmente, precisam responder uma pergunta ou testar uma hipótese e, na maioria das vezes, estas respostas passam pela necessidade de dissecar um determinado número de espécimes. Tanto os consulentes, quanto os curadores, devem ter o **dever ético de procurar gerar conhecimento, de modo a utilizar o menor número de espéci-**

mes e com o menor dano possível a eles. Isto posto, a solicitação feita ao curador pode gerar uma das três respostas: Sim; sim, com limitações; e não. A permissão plena geralmente se dá quando a solicitação apresentada é parcimoniosa em relação ao número de espécimes e houver amostragem suficiente no acervo; a técnica utilizada é a melhor e menos danosa possível e não há sobreposição de interesses de outros grupos de pesquisa. Esse é o melhor dos mundos. Mas, normalmente não é essa a realidade. De acordo com a visão de cada curador, a quantidade de espécimes solicitados pelo consulente pode ser considerada exagerada ou mesmo intangível e a técnica utilizada pode ser avaliada como inadequada para obter a resposta desejada. Ainda é comum haver sobreposição de interesse entre pesquisadores ou grupos de pesquisa que disputam o material. Lembramos que, como visto anteriormente, uma das principais atribuições do curador é zelar pela qualidade e conservação dos espécimes do acervo. O trabalho de curadoria é sempre buscar o equilíbrio do uso parcimonioso e o modo que este material vai ser usado para que a resposta do consulente seja respondida da melhor forma possível. Como conseguir esse equilíbrio?

Consulentes e curadores deveriam discutir a melhor forma de executar suas tarefas. Os pesquisadores precisam realizar seus projetos e os curadores devem fornecer espécimes da forma mais parcimoniosa possível para que as pesquisas sejam realizadas, pois essa é a função primordial das coleções. As limitações ao número de espécimes disponibilizados ou sugestões de diferentes técnicas menos invasivas devem ser cuidadosamente discutidas entre as partes para viabilizar as pesquisas. Inclusive, as justas exigências dos curadores para que os danos ao material sejam minimizados geram esforços dos consulentes que desenvolvem técnicas como as de sutura proposta por Hoyos et al. (2015). Se o estudo é sobre dieta de uma determinada espécie, por exemplo, o curador pode excluir espécimes oriundos de resgate de enchimento de represas, na qual o predador e a "presa", que ocupam ambientes naturais distintos, se veem aglomerados em topos de árvores ou ilhotas com muitos animais, em situação artificial. Se a pesquisa aborda ciclos reprodutivos, os juvenis podem ser poupados de serem dissecados, ou metodologias como a tomografia podem substituir dissecções. Em ambos os casos, espécies raras nos acervos, material tipo, ou espécimes de locais de difícil acesso e/ou obtenção, de cativeiro ou de apreensão podem ser poupados. Mas mesmo espécies raras e material tipo podem, em determinadas circunstâncias, serem usados, a depender da relevância da informação buscada, da ausência de alternativas e da utilização dos melhores métodos de análise. O curador pode indicar outras

coleções para suplementar material, principalmente em locais em que a espécie em foco ocorre naturalmente e com abundância. Se a espécie alvo de uma pesquisa é pouco comum em coleções e o tema pretendido também é desconhecido para outra espécie abundante e filogeneticamente próxima, a sugestão de mudança da espécie alvo pode permitir a execução de um trabalho melhor embasado.

Com respeito à quantidade de exemplares nos acervos e a necessidade de um número alto para algumas pesquisas de história natural, diretamente proporcional à qualidade dos resultados, entende-se o porquê de os pesquisadores quererem ter acesso ao maior número de espécimes possível. E entende-se também a postura dos curadores em frear estas intenções, pois se assim for, em poucos anos, não haverá mais exemplares íntegros nos acervos para estudos posteriores. Também sabemos que, quanto mais exemplares disponíveis nos acervos, mais facilmente esses espécimes podem ser fornecidos para os estudos de história natural ou qualquer outro tipo de pesquisa. Assim sendo, a quantidade de espécimes das coleções é fator decisivo para a qualidade das pesquisas. Ou seja, o curador deve procurar aumentar o seu acervo, pois não há um número "máximo" ou "ideal" de espécimes incorporados, e quanto mais, melhor. A quantidade deve ser limitada apenas pela capacidade de manter e gerenciar o acervo. Atualmente existe uma corrente que defende a diminuição das coletas e da incorporação de espécimes em coleções, que acredita que fotografias e tecidos seriam substitutos à altura dos espécimes completos. Essa corrente, que defende as ditas "compassionate collections" (coleções piedosas, em tradução livre), conforme Byrne (2023), foi severamente criticada por Toussaint et al. (2024), que mostraram que as pesquisas futuras seriam muito limitadas sem um aumento constante de espécimes em coleções, pois este tipo de acervo não responde às diferentes demandas da comunidade científica. A discussão aqui empreendida é prova cabal que a quantidade expressiva de espécimes em coleções é fundamental para o desenvolvimento de importantes áreas do conhecimento zoológico.

Tendo o curador a responsabilidade final da decisão sobre a utilização do material para uma determinada pesquisa, este deve ter protocolos exequíveis, claros e aplicados de forma imparcial. É óbvio, mas vale lembrar que o curador não é dono do acervo e não deve usá-lo como barganha para acesso a outros acervos ou para participação em artigos, nem para defender grupos de pesquisas proximamente relacionados. Estando os consulentes munidos de projetos bem elaborados, assim como curadores dispostos a viabilizar tais projetos, a negação total do mate-

rial passa a ser um fato pontual e talvez condenável.

Uma situação cada vez mais recorrente em virtude do aumento do número de pesquisadores e estudantes é a sobreposição de interesses. Pessoas ou grupos de pesquisas podem pleitear desenvolver projetos com objetivos total ou parcialmente sobrepostos. Neste contexto, os curadores devem estar atentos para não sufocar polos emergentes, que nem sempre têm os recursos ou mesmo a expertise de pólos consolidados. Assim, o curador deve informar aos grupos interessados a existência desta sobreposição de interesses e sugerir que busquem um acordo. Caso os interessados cheguem a um acordo satisfatório, ótimo. Caso contrário, a precedência do pedido do material é um critério imparcial. Este é, certamente, um dos motivos mais comuns para a negação de fornecimento de espécimes por parte dos curadores. Parafraseando Caetano Veloso, a colaboração está para a competição, assim como o amor está para a amizade. E quem há de negar que esta lhe é superior?

O conflito evidenciado por Maschio et al. (2023) pode ser minimizado por atitudes de ambas as partes. Compulsoriamente, os consulentes devem estar cientes que suas pesquisas devem gerar conhecimento, valendo-se do menor número de espécimes e com o menor dano possível. Coleções não são supermercados... e seus usuários devem cumprir os protocolos estabelecidos pelos curadores, bem como estarem abertos para sugestões nos projetos. Por sua vez, os curadores devem saber que o principal papel de uma coleção científica zoológica é servir aos consulentes para a geração de conhecimento e que devem ser coadjuvantes neste processo, com parcimônia, igualdade de tratamento e economia.

A cooperação e a compreensão das necessidades e obrigações de ambas as partes abrem caminhos para todos. Consulentes e curadores desejam que o conhecimento científico seja gerado com qualidade e quantidade sempre crescente e de modo sustentável, para o meio ambiente, para os acervos e para a sociedade. Busquemos o entendimento...

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao MSc. Marcelo Ribeiro Duarte e Dr. Felipe G. Grazziotin, ambos do Laboratório de Coleções Zoológicas do Instituto Butantan e aos revisores anônimos, pela leitura crítica, correções e discussões importantes para a conclusão deste artigo.

Bolsa de produtividade oferecida pela Fundação Butantan, processo FB no. 001/0708/000.167/2024.

REFERÊNCIAS

Brandão C.R.F., Ramos K.S., Ulysséa M.A., Santos A.D., Andrade T.O. 2021. Princípios para a curadoria técnica do acervo entomológico do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. *Anais do Museu Paulista* 29:1–20 e 31. doi:*10.1590/1982-02672021v29e31*

Byrne A.Q. 2023. Reimagining the future of natural history museums with compassionate collection. *PLoS biology* 21:e3002101. doi:*10.1371/journal.pbio.3002101*

Castro C.S.P., Coutinho M.V., Silva F.A., Silva G.A., Lima L.H.C., Brito M.A. V.P.E., ... Costa S.P.P. 2015. Diretrizes de gestão para coleções de microrganismos da Embrapa. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/136686/1/Cartilha-Diretrizes-de-Gestao-para-Colecoes-de-Microrganismos-da-Embrapa.pdf

Cunha M.B. 2019. Um museu em chamas: o caso do Museu Nacional do Rio de Janeiro. *Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação* 12:1–3. doi:*10.26512/rici.v12.n1.2019.19354*

Franco F.L. 2012. A Coleção Herpetológica do Instituto Butantan: da sua origem ao incêndio ocorrido em 15 de maio de 2010. *Herpetologia Brasileira* 1:22–31.

Hoyos M.A., Almeida-Santos S.M., Rojas C.A. 2015. A suture method to optimize the condition of snake specimens in herpetological collections. *Herpetological Review*, 46:27–29.

Marinoni L., Gasper A.L., Chiquito E.A., Glienke C., Fonseca C.B., Juarez K.E.M., ... Vicente V.A. 2024. Introdução e orientações às boas práticas para as Coleções Biológicas Científicas Brasileiras [online]. Zoologia: guias e manuais series. Sociedade Brasileira de Zoologia, Curitiba. doi: *10.7476/9786587590042*.

Maschio G.F., Costa S., Marques O.A.V. 2023. Estudos de história natural de serpentes no Brasil: da ascensão à extinção. *Herpetologia Brasileira* 12:32–55. doi: *10.5281/zenodo.7410962*

Simmons J.E., Muñoz-Saba Y. (Eds.). 2005. Cuidado, manejo y conservación de las coleciones biológicas. Universidad Nacional de Colômbia y Concervación Internacional, Bogota.

Toussaint E.F., Gillett C.P., Löbl I. 2024. The fate of natural history museums in the face of good intentions. *Biological Journal of the Linnean Society*: *in press* *doi.org/10.1093/biolinnean/blae012*

WFCC [World Federation for Culture Collections] (2010). Guidelines for the

Establishment and Operation of Collections of Cultures of Microorganisms. WFCC, Bruxelas. Disponível em: *https://www.wfcc.info/guideline*.

Zaher H., Young P.S. 2003. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios. *Ciência e Cultura* 55:24–26.

Editores: *Julio Cesar Moura Leite, Luciana Barreto Nascimento, Teresa C. S. Ávila-Pires.*

Notas de História Natural & Distribuição Geográfica

Malformações em cinco espécies de anuros em florestas urbanas do município do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil.

Thamiris Flor Baroni[1], Clarissa Canedo[1,2*], José P. Pombal Jr[1]

1 Departamento de Vertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Bartolomeu Gusmão 875, São Cristóvão, 20941-160 Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2 Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia Roberto Alcantara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier 524, Maracanã, , 20550-90 Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

* Corresponding author. Email: *clarissa.canedo@gmail.com*

DOI: *10.5281/zenodo.13308125*

Resumo. Estudos sobre malformações ou anomalias morfológicas em anuros têm aumentado nos últimos tempos, principalmente devido à preocupação com o declínio de populações e ao recorrente registro de indivíduos malformados em ambientes alterados. Estudos que analisam estas malformações são mais comuns em localidades perceptivelmente impactadas, tanto devido à potencial contaminação por agrotóxicos ou parasitas causadores destas malformações, quanto devido à observação prévia da proporção de indivíduos malformados. Por outro lado, para áreas com alterações ambientais pouco perceptíveis há poucos estudos. Considerando a metodologia, os estudos concentram-se na descrição da anatomia externa dos espécimes malformados ou anômalos, sendo pouco frequente a avaliação osteológica. Embora os estudos para espécies da região Holoártica sejam mais comuns, há um aumento destes estudos em anuros neotropicais. Contudo, a maioria destes artigos descrevem malformações em um ou poucos indivíduos, sendo raros estudos com abordagens populacionais ou experimentais. Neste estudo foram ana-

lisados indivíduos de cinco espécies de anuros do município do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. Os espécimes foram radiografados e analisados em microscópio estereoscópico, as malformações foram quantificadas e descritas. Entre 622 espécimes analisados, foram encontrados 20 espécimes malformados: oito *Hylodes nasus*, seis *Aplastodiscus albofrenatus*, três *Adenomera marmorata*, dois *Brachycephalus ephippium* e um *Ischnocnema guentheri*, poucas ocorrências como esperado para populações de áreas sem impactos aparentes. Novas categorias de malformações foram encontradas e descritas: Falange Curva e Cintura Pélvica Incompleta.

Palavras-chave: *Adenomera marmorata*, Anomalias, *Aplastodiscus albofrenatus, Brachycephalus ephippium*, Deformidades, *Hylodes nasus, Ischnocnema guentheri.*

***Abstract*.** In recent years, there has been a significant increase in studies focused on malformations and morphological anomalies in anuran species. This is primarily a consequence of growing concern on the observed decline of natural populations of anurans, and the widespread reports of malformed individuals within altered environments. As a result, most of the studies have been conducted in areas where the environmental alterations are noteworthy, such as areas with potential pesticide contamination. In areas with less perceptible environmental impacts, the number of studies remains limited. Most of the available data focus on the external anatomy of malformed specimens, while very few describe the osteology of these specimens. Although such studies increasingly deal with Neotropical species, most studies focus on the Holoarctic region. It is noteworthy that most of these articles describe malformations for a limited sample, with population-based or experimental approaches being relatively rare. We conducted a large-scale analysis of individuals in five anuran species within the Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, southeastern Brazil. We examined 622 specimens for external malformation using a stereoscopic microscope and radiographed all the specimens for osteological malformation. The malformations were quantified and comprehensively described. Among the 622 specimens analyzed, we identified 20 malformed individuals, encompassing eight *Hylodes nasus*, six *Aplastodiscus albofrenatus*, three *Adenomera marmorata*, two *Brachycephalus ephippium*, and one *Ischnocnema guentheri*. The low occurrence of malformations corroborates the hypothesis that they are rare in areas with little environmental impact. Furthermore, we described for the first time two new categories of malformations, namely 'Curved Phalanx' and 'Incomplete Pelvic Girdle'.

Keywords: *Adenomera marmorata*, Anomalies, *Aplastodiscus albofrenatus*, *Brachycephalus ephippium*, Deformities, *Hylodes nasus*, *Ischnocnema guentheri*, Reproductive modes.

INTRODUÇÃO

Malformações congênitas ou desenvolvimento anormal são resultado de alterações e erros nos processos de desenvolvimento que ocorrem durante a fase embrionária, causando morfologias alteradas e anômalas, geralmente assimétricas (Meteyer et al., 2000; Kalter, 2003). Tais anomalias morfológicas têm sido registradas na literatura há centenas de anos (e.g., De Superville, 1739) e encontradas em diversas espécies de vertebrados (Hascheck et al., 2013). Em anuros há registros de anomalias até mesmo na arte e mitologia chinesa (Henle et al., 2017a).

Declínios em populações de anfíbios têm sido detectados desde a década de 1970 (Blaustein & Wake, 1990), ganhando mais atenção a partir de meados da década de 1980 (Kaiser, 1997). O crescente registro das anomalias morfológicas como potenciais indicadores de alterações ambientais têm chamado a atenção de pesquisadores (Henle et al., 2017b; Meteyer, 2000). Os estudos a respeito dos efeitos de substâncias agrotóxicas utilizadas em regiões agrárias também cresceram consideravelmente a partir da década de 1990 (D'Ávila et al., 2020).

Ao analisar a presença de malformações em anuros, nem sempre é possível definir com precisão as causas das anomalias morfológicas (Meteyer, 2000; Lunde & Johnson, 2012; Henle et al., 2017a; Bosch et al., 2021; Carmo et al., 2021). Lannoo (2009) destaca três categorias de mecanismos que resultam em malformações ou anomalias morfológicas: os mecanismos genéticos, os epigenéticos e os traumáticos. Altas taxas de ocorrência de anomalias em anfíbios são frequentemente relacionadas à influência da poluição por agentes químicos (e.g., Kaiser, 1997; Ouellet et al., 1997; Meteyer, 2000; Hascheck et al., 2013), além de outros possíveis causadores do desenvolvimento anormal, tanto agentes físicos como a incidência de raios UV (Kaiser, 1997), quanto agentes biológicos como predação (Lannoo, 2008) e infecções parasitárias (Johnson & Chase, 2004; Lunde & Johnson, 2012; Svinin et al., 2020). Desta forma, as malformações podem ser causadas por fatores endógenos e exógenos, tanto mecânicos quanto patogênicos (Meteyer, 2000; Lunde & Johnson, 2012). No entanto, ocasionalmente é difícil distinguir anomalias causadas por lesões de malformações, sem que haja um detalhado estudo de caso (Henle et al., 2017a).

Estudos que analisam as malformações de anuros são frequentemente desen-

volvidos em áreas perceptivelmente impactadas. Entre eles, incluem-se os estudos desenvolvidos em áreas destinadas a atividades agrícolas, geralmente com potencial de alta contaminação por agrotóxicos ou com detecção prévia de destacada proporção de indivíduos malformados (e.g. Ouellet et al., 1997; Ouellet, 2000; Johnson et al., 2002; Toledo & Ribeiro, 2009; Tolledo & Toledo, 2015; Carmo et al., 2021). Registram-se também estudos desenvolvidos em ambientes potencialmente afetados por parasitas (e.g., Portela et al., 2020), como o trematódeo *Ribeiroia ondatrae* (Prince, 1931) que causa malformações nos apêndices de anfíbios (e.g., Johnson et al., 2002; Johnson & Chase, 2004; Lunde & Johnson, 2012). Também há estudos que testam experimentalmente os efeitos de agentes químicos no desenvolvimento de anfíbios, analisando sua ação teratogênica durante o desenvolvimento embrionário em laboratório (e.g. Yu et al., 2013; Cuzziol-Boccioni et al., 2020; Ko, 2020; Silva et al., 2020).

Estudos desenvolvidos em áreas aparentemente livres de impactos ou com alterações ambientais pouco detectáveis ainda são incomuns (e.g. Peloso, 2016; Shin et al., 2020) e, neste caso, espera-se que sejam encontradas taxas de prevalência mais baixas. Geralmente, são esperados para áreas não impactadas, proporções que variam entre 0–5% de espécimes afetados por malformações (Ouellet, 2000; Lunde & Johnson, 2012). Tais estudos populacionais em ambientes livres de impactos, apesar de pouco comuns, são fundamentais como base de comparação para as pesquisas sobre as populações de ambientes alterados.

Metodologicamente, os estudos concentram-se na descrição das malformações com base na observação da anatomia externa dos espécimes analisados (e.g., Peltzer et al., 2011; Ascoli-Morrete et al., 2019; Martínez & Botero, 2019). São pouco comuns os estudos que utilizam métodos de análise osteológica como o preparo de espécimes diafanizados (e.g. Kovalenko & Kovalenko, 1996; Kovalenko & Kruzhkova, 2013), que permitem detalhar e identificar corretamente as malformações presentes em todo o esqueleto. Também ainda são pouco comuns os estudos que utilizam métodos não invasivos para análise osteológica como as radiografias (e.g., Meteyer, 2000; Toledo & Ribeiro, 2009) ou, ainda mais raras, as tomografias (e.g., Peloso, 2016), técnicas que possibilitam ampliar significativamente o número de espécimes nas análises osteológicas detalhadas.

Quanto à distribuição dos estudos nas diferentes regiões geográficas, verifica-se que trabalhos sobre malformações em anuros da região Holoártica são numerosos (e.g., Ouellet et al., 1997; Lunde & Johnson, 2012; Kovalenko &

Kruzhkova, 2013; Reeves et al., 2013), no entanto, recentemente tem havido crescimento substancial dos estudos abordando malformações em anuros neotropicais (e.g., Peloso, 2016; Silva-Soares & Mônico, 2017; Rebouças et al., 2019, Agostini et al., 2020; Carmo et al., 2021). Contudo, a maioria dos artigos nesta região constituem descrições pontuais, estudos de caso que descrevem malformações em um único ou poucos indivíduos (e.g., Peloso, 2016; Silva-Soares & Mônico, 2017; Martínez & Botero, 2019), sendo menos comuns estudos com abordagens populacionais (e.g., Toledo & Ribeiro, 2009; Pedroso-Santos et al., 2020; Carmo et al., 2021) ou experimentais (e.g., Yu et al., 2013, Cuzziol-Boccioni et al., 2020), e mesmo os estudos desenvolvidos em áreas agrícolas e expostas a produtos potencialmente teratogênicos ainda não são abundantes na região neotropical (e.g., Ascoli-Morrete et al., 2019; Ferrante & Fearnside, 2020).

Neste estudo, através de observação da anatomia externa e de radiografias, analisamos malformações e/ou anomalias em exemplares previamente depositados em coleções herpetológicas pertencentes a cinco espécies de anuros, provenientes de unidades de conservação do município do Rio de Janeiro, Domínio Morfoclimático da Mata Atlântica (sensu Ab´Saber, 1977), sudeste do Brasil, a fim de registrar e descrever as malformações nestas populações provenientes de ambientes sem degradação destacável. Aqui, malformações ou anomalias causadas por traumas (e.g. tentativas de predação, acidentes) são tratadas em conjunto.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo analisou espécies provenientes de populações do Parque Nacional da Tijuca, do Parque Estadual da Pedra Branca e do Parque Estadual do Mendanha, unidades de conservação com predominância de vegetação florestal, localizadas na cidade do Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Foram examinados 622 exemplares de cinco diferentes espécies, distribuídos em quatro famílias de anuros, como se segue: 99 de *Aplastodiscus albofrenatus* (A. Lutz, 1924), Hylidae; 171 de *Hylodes nasus* (Lichtenstein, 1823), Hylodidae; 160 de *Adenomera marmorata* (Steindachner, 1867), Leptodactylidae; 90 de *Brachycephalus ephippium* (Spix, 1824) e 102 de *Ischnocnema guentheri* (Steindachner, 1864), ambos Brachycephalidae. Os espécimes encontravam-se previamente depositados em coleções herpetológicas, tendo sido utilizados todos os espécimes disponíveis para as localidades relacionadas acima, incluindo diferentes eventos de coleta. Foram obtidos espécimes pertencentes à coleção Célio F. B. Haddad, depositada no Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, *Campus* de Rio Claro, Brasil (CFBH); à coleção do

Laboratório de Herpetologia do Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil (ZUFRJ); e à coleção de anfíbios do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil (MNRJ), com amplitude temporal do material analisado entre 1940 e 2019. A lista completa de exemplares examinados está no Apêndice 1.

Para registro e descrição das malformações, foram analisadas morfologia externa e osteologia. A morfologia externa dos espécimes foi observada com auxílio de estereomicroscópio. Para a análise da osteologia foram produzidas radiografias de todos os espécimes em vista dorsal no equipamento de radiografia digital Faxitron X-ray da Central Analítica Virtual (CAV) do Departamento de Vertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, utilizando como parâmetros de regulagem KV18 com tempo de exposição de 11 segundos. Este aparelho produz imagens digitais que foram identificadas individualmente e posteriormente analisadas utilizando-se ajustes de brilho e contraste através do software de edição de imagens, para melhor evidenciar as estruturas registradas.

As malformações registradas foram identificadas de acordo, principalmente, com o glossário de Henle et al. (2017b), complementado com Meteyer (2000), Ouellet (2000) e Kovalenko & Kruzhkova (2013). Nomenclatura e definição das malformações utilizadas para o esqueleto axial, como se segue. Síndrome de distúrbio de segmentação: alteração no tamanho e forma das vértebras localmente ou por toda a coluna vertebral podendo gerar uma série de anomalias, como assimetria da coluna e, em casos extremos, escoliose; padrão escalonado da coluna vertebral em rudimentos com fusão de números ímpares de rudimentos vertebrais; meia vértebra livre – também chamada de segmento intercalar – sendo possível a ocorrência de número não inteiro de vértebras (Kovalenko & Kruzhkova, 2013). **Síndrome de assimetria crescente:** diferença de assimetria no comprimento entre os segmentos vertebrais do lado esquerdo e direito do corpo, onde segmentos opostos se apresentam com um grau de deslocamento (assimetria) aumentando caudalmente; quanto maior a diferença, mais forte o deslocamento relativo dos segmentos e maior a assimetria de sua disposição em direção a extremidade caudal do corpo (Kovalenko & Kruzhkova, 2013). **Escoliose**: curvatura lateral da coluna vertebral (Meteyer, 2000). **Assimetria do sacro**: diapófises sacrais em vértebras diferentes (Henle et al., 2017b). **Número aumentado de diapófises sacrais**: ocorrência de três ou quatro diapófises sacrais, as adicionais formadas na última vértebra pré-sacral ou no segmento

pós-sacral, podendo ser no uróstilo ou em uma vértebra adicional autônoma (Kovalenko & Kruzhkova, 2013). **Vértebra pós-sacral:** segmento anterior do uróstilo se apresenta com limite distinto, mantendo traços de desenvolvimento característico de vértebras livres; pode estar totalmente autônomo, com articulações móveis tanto com a vértebra sacral, quanto com o uróstilo, ou restrito à lateral direita ou esquerda; a presença de meia vértebra pós-sacral livre ou bem desenvolvida pode ser bilateralmente simétrica (Kovalenko & Kruzhkova, 2013).

Nomenclatura e definição das malformações do esqueleto apendicular segundo Henle et al. (2017b), como se segue. **Cintura pélvica incompleta** (classificação proposta neste estudo): ausência de parte ou a totalidade de elementos na cintura pélvica. **Polimelia**, subclassificação **Polipodia**: apêndice com um ou mais pé ou mão, mesmo que com ossos parcialmente presentes, desde que seja mais que a simples duplicação de dígitos. **Polifalangia**: osso extra em um dígito em arranjo linear, ou seja, sem dividir o dígito. **Ectromelia:** ausência parcial ou completa de apêndices, inclui subcategorias referentes a partes específicas ausentes. **Amelia**: um ou mais apêndices totalmente ausentes, uma subclassificação de Ectromelia. **Anormalidade tarsália**: ossos do pé fundidos, ausentes ou ossos adicionais presentes. **Braquidactilia**: dígitos anormalmente curtos, que pode ser devido à ocorrência de **Hipofalangia** (ausência de uma ou mais falanges), **Braquifalangia** (redução do tamanho de uma ou mais falanges) ou uma combinação de ambas. Neste estudo, incluímos em Braquidactilia a nova subclassificação **Falange curva**: falange com acentuada curvatura que resulta em encurtamento do dígito. Malformações não listadas não foram registradas neste estudo. A nomenclatura geral de dígitos, carpo e tarso segue Fabrezi (1993) e Fabrezi & Alberch (1996) e terminologia descritiva para falanges segundo Blotto et al. (2020).

Como exemplares em líquido conservante perdem as cores e apresentam seu padrão de colorido usualmente esmaecido, não foram avaliadas anomalias relacionadas a coloração (veja Henle et al., 2017b) pois seria indicado examinar espécimes em vida. Fraturas, ferimentos cicatrizados e/ou não cicatrizados para os quais foi possível diferenciar de malformações através de radiografias ou análises morfológicas externas foram desconsiderados nas análises.

Foram identificadas e descritas todas as malformações osteológicas observadas no esqueleto axial e apendicular. A prevalência de malformações por espécie e por região do corpo afetada foi quantificada pelo cálculo de porcentagem, considerando o número de indivíduos

que apresentaram malformações em relação ao total examinado em cada espécie. Os espécimes com malformações tiveram o comprimento rostro-cloacal (CRC) medido com paquímetro com precisão de 0,1 mm.

RESULTADOS

Foram registrados 20 indivíduos malformados, nos quais foram identificadas e descritas 25 ocorrências de malformações. As tabelas 1 e 2 resumem as malformações encontradas, seu número e as espécies onde ocorreram. A seguir são descritas as malformações encontradas.

Esqueleto axial.

Foram registrados 11 espécimes com malformações na coluna vertebral. Em um dos casos, a anomalia se distribuiu por toda a extensão da coluna, mas nos outros (n=10), as malformações ocorreram na região sacral, com diferentes alterações, sendo este o tipo de malformação mais comum neste estudo. Também foram registrados dois exemplares com uma vértebra pós-sacral, estrutura inexistente nos anuros com desenvolvimento normal.

Vértebras pré-sacrais.

Síndrome de distúrbio de segmentação. Uma ampla anomalia foi verificada atingindo toda a extensão da coluna de um de espécime de *Aplasdodiscus albofrenatus* (Fig. 1; MNRJ 48044), nas vértebras pré-sacrais IV a VII, que apresentam corpos vertebrais com formato e tamanho irregulares. Também foi registrada escoliose (veja abaixo) e foram observados processos transversos assimétricos em presença, tamanho e/ou em direcionamento.

Síndrome de assimetria crescente. O espécime MNRJ 48044 de *A. albofrenatus* (Fig. 1), amplamente acometido de síndrome do distúrbio de segmentação acarretando escoliose e processos transversos assimétricos em presença, tamanho e/ou em direcionamento. O espécime ZUFRJ 109 de *Hylodes nasus* (Fig. 2B), além de assimetria do sacro (veja abaixo), apresenta ao longo da coluna vertebral pequena assimetria dos processos transversos em vértebras pré-sacrais progredindo caudalmente.

Escoliose. Identificada no espécime MNRJ 48044, *A. albofrenatus* (Fig. 1), cujas malformações ocorrem em grande parte da extensão da coluna vertebral. Por sua vez, o indivíduo de *H. nasus* (Fig. 2A; MNRJ 31898), possui curvatura lateral da coluna vertebral restrita às proximidades do sacro (veja adiante malformação de assimetria do sacro).

Região sacral.

Assimetria do sacro. Em contraste com a anatomia padrão dos anuros que possuem apenas uma vertebral sacral cujas diapófises articulam-se com o íleo dando sustentação a cintura pélvica, diversos espécimes apresentaram mais de uma vértebra sustentando a cintura pélvica, resultando em uma região sacral assimétrica anômala.

O indivíduo MNRJ 31898 de *H. nasus* (Fig. 2A) possui duas vértebras sustentando a cintura pélvica. A última vértebra, correspondente à vértebra sacral, possui diapófise sacral apenas do lado direito e a vértebra imediatamente anterior, que seria a última vértebra pré-sacral, sustenta a cintura pélvica no lado esquerdo. A região sacral anômala causa assimetria e consequente escoliose. A vértebra sacral no exemplar de *H. nasus* (ZUFRJ 109; Fig. 2B), possui o processo do lado direito reduzido e, neste lado, a última vértebra pré-sacral sustenta a cintura pélvica. A vértebra está levemente inclinada, mas não acarretou escoliose. Ao longo da coluna vertebral também é possível observar uma pequena assimetria dos processos transversos. Em dois espécimes de *A. albofrenatus* (ZUFRJ 6920, 6921; Fig. 2C, D), respectivamente), a vértebra sacral não possui diapófise sacral esquerda. A cintura pélvica é sustentada no lado esquerdo pela primeira vértebra pré-sacral, com a diapófise direita na vertebra sacral. Em todos estes espécimes a cintura também teve a morfologia alterada com assimetria no tamanho dos ílios, compensando a assimetria da sustentação sacral. Esta assimetria não foi apresentada como malformação independente.

Processo Transverso Adicional. Em um indivíduo de *Brachycephalus ephippium* (MNRJ 40785; Fig. 3A) há um pequeno processo adicional no lado esquerdo, entre o processo transverso da última vértebra pré-sacral e a diapófise sacral. Provavelmente devido à sua presença, o processo transverso encontra-se projetado cranialmente e a diapófise sacral está projetada caudalmente, causando deslocamento lateral assimétrico da cintura pélvica. Em *Ischnocnema guentheri* (MNRJ 45326; Fig. 3B), observa-se um processo transverso adicional no lado direito da vértebra sacral, anterior à diapófise sacral direita. Adicionalmente, a vértebra sacral se encontra deslocada lateralmente, e a diapófise sacral direita tem orientação deslocada caudalmente.

Número aumentado de diapófises sacrais. Foram registrados processos na região anterior do uróstilo, que se estendem até o ílio e apresentam extremidade lateral alargada, atuando como diapófises sacrais adicionais. Um espécime de *Adenomera marmorata* (MNRJ 49400; Fig. 4A), após a vertebra sacral, apresenta a região anterior

do uróstilo com um processo direito em contato com o ílio, imediatamente após a diapófise sacral direita, que também está em contato com o íleo, sustentando a cintura pélvica. No indivíduo MNRJ 64735 de *A. marmorata* (Fig. 4B), o uróstilo se encontra alargado na extremidade cranial, apresentando parcialmente o formato de vértebra individualizada, e, em seu lado direito, um processo de extremidade alargada sustenta o íleo. A diapófise da vértebra sacral, deste mesmo lado, é afilada, direcionada caudalmente e curvada a partir de sua região central.

Região Pós-Sacral.

Vértebra Pós-Sacral. Entre a vértebra que sustenta a cintura pélvica e o uróstilo do indivíduo MNRJ 18478 de *Hylodes nasus* (Fig. 5A), há uma vértebra livre de contato com a cintura pélvica, mas que em conformação não anômala corresponderia à vértebra sacral. A cintura encontra-se sustentada pela que deveria ser a última vértebra pré-sacral, cujos dois processos em contato com o íleo são mais estreitos na extremidade do que diapófises sacrais normais. O indivíduo de *Aplastodiscus albofrenatus* (ZUFRJ 6927; Fig. 5B) tem de uma vértebra adicional que se encontra após a vértebra sacral, independente do uróstilo. Esta vértebra adicional contém processos laterais pequenos e assimétricos em tamanho, orientados em direção caudal. Os íleos se apresentam alongados, ultrapassando ligeiramente as diapófises sacrais, que são levemente assimétricas, assim como os processos transversos das vértebras pré-sacrais IV e V, que foram consideradas variações pelo baixo impacto na morfologia normal da coluna do animal.

Esqueleto Apendicular.

Foram registrados nove espécimes com malformações no esqueleto apendicular, sendo a maioria afetada no apêndice pélvico (n = 6).

Cintura pélvica incompleta. Em um *Aplastodicus albofrenatus* (ZUFRJ 672; Fig. 6) é possível perceber que o ílio esquerdo está incompleto. O formato em sua extremidade indica que não foi cortado ou fraturado pós-morte, não estando presentes quaisquer fragmentos de osso. Além do ílio, também se nota que o processo transverso esquerdo da vértebra sacral encontra-se incompleto, porém não é possível observar com definição a extremidade do osso, como no caso do ílio. Desta forma, a cintura pélvica está incompleta, sem sustentação lado esquerdo. Ademais, é perceptível a assimetria no formato e orientação do processo transverso esquerdo na última vértebra pré-sacral, também pouco visível nas vértebras V e VII.

Amelia. O apêndice direito é ausente inteiramente em um indivíduo de *Hylodes nasus* (MNRJ 31908; Fig. 7).

Ectromelia. Um indivíduo de *H. nasus* (MNRJ 32075; Fig. 8) apresenta ausência parcial em extensão, a partir da metade da altura da tíbio-fíbula, do apêndice pélvico esquerdo.

Braquidactilia, subclassificações Falange Curva, Braquifalangia e Hipofalangia. Um espécime de *H. nasus* (MNRJ 40550; Fig. 9) apresenta a falange basal do dígito III da mão direita com acentuada curvatura além de encurtamento do metacarpal III, resultando em alteração no tamanho e na forma do dígito. Em outro indivíduo de *H. nasus* (MNRJ 31907; Fig. 10) há redução da falange distal do dígito III da mão esquerda, resultando em um dígito anormalmente curto. Um outro espécime de *Hylodes nasus* (MNRJ 34200; Fig. 12) tem várias falanges reduzidas ou ausentes no pé esquerdo, além de ocorrência de anormalidade tarsália como descrito abaixo.

Anormalidade tarsália. Um *Brachycephalus ephippium* (MNRJ 9391; Fig. 11) com região tarsal amplamente alterada e metatarsais IV e V fundidos, resultando em grande alteração da morfologia do pé esquerdo. Em outro espécime, um *Hylodes nasus* (MNRJ 34200; Fig. 12), tibiale e fibulare apresentam tamanho reduzido e encontram-se curvados, significativamente separados, metatarsais estão reduzidos em tamanho, fusionados juntamente aos elementos tarsais, e há ampla ocorrência de braquidactilia por braquifalangia e hipofalangia, como destacado acima. As alterações também resultaram em braquipodia ou encurtamento do pé, porém a extensão de ossos afetados e variedade de alterações conjuntas são mais bem caracterizadas como anormalidade tarsália.

Polifalangia. A terceira falange do dígito IV do pé direito em um indivíduo de *Adenomera marmorata* (MNRJ 58817, Fig. 13) está dividida em duas, resultando em número extra de falanges neste dígito.

Polimelia, subclassificação Polipodia. Verifica-se em um indivíduo *Aplastodicus albofrenatus* (ZUFRJ 678; Fig. 14) uma projeção óssea anômala, junto à extremidade distal da tíbio-fíbula, cuja anatomia sugere calcâneo, astrágalo, tarso, metatarso e falanges pouco desenvolvidos. Esta anormalidade pode ser classificada como Polipodia, uma vez que a extensão aparenta ser um pé extranumerário, embora com ossos adicionais pouco parcialmente presentes e pouco desenvolvidos.

Prevalência de malformações por espécie e por região do corpo

A frequência de indivíduos malformados registrados representa 3,21% de espécimes analisados (20 malformados, 622 analisados): para *Aplastodiscus albofrenatus*, um total de seis espécimes foram registradas com malformações, representando 6,06% do total para a espécie (n = 99); oito espécimes de *H. nasus* apresentaram malformações, totalizando 4,67% dos espécimes analisados para a espécie (n = 171); três espécimes de *Adenomera marmorata* apresentaram malformações, representando 1.8% do total para a espécie (n = 160); para *Brachycephalus ephippium* foram registrados dois espécimes com malformações, representando 2,22% do total para a espécie (n = 90); e em apenas um espécime de *Ischnocnema guentheri* foi registrada malformação, representando 0,98% do total para a espécie (n = 102).

Entre as malformações registradas, 11 ocorreram na coluna vertebral, sendo oito na região sacral. A prevalência de indivíduos com malformação na coluna vertebral representa 1,76% do total de espécimes analisados: quatro espécimes de *A. albofrenatus* foram registradas com malformações na coluna vertebral, 0,64% dos espécimes analisados; três espécimes de *H. nasus* apresentaram malformações na coluna vertebral, totalizando 0,48% dos analisados; dois espécimes de *A. marmorata* apresentaram malformações na coluna vertebral, 0,32% dos espécimes analisados; para *B. ephippium* um espécime apresentou malformação na coluna vertebral, totalizando 0,16% dos analisados; e também apenas um espécime de *I. guentheri* foi registrado com malformação na coluna vertebral, representando 0,16% dos espécimes analisados.

Nos apêndices posteriores nove malformações foram registradas no total, representando uma prevalência de 1.44%: dois espécime de *A. albofrenatus* foram registrado com malformações no apêndice posterior, representando 0,32% do total analisado; cinco espécimes de *H. nasus* apresentaram malformações no apêndice posterior, 0,80% do total analisado; um espécimes de *A. marmorata* apresentaram malformações no apêndice posterior, 0,16% dos espécimes analisados; e para *B. ephippium* um espécime apresentou malformação no apêndice posterior, totalizando 0,16% dos espécimes analisados. Nenhum espécime de *I. guentheri* foi registrado com malformação no apêndice posterior.

Em relação aos apêndices anteriores, apenas duas malformações em metacarpos e falanges foram detectadas, representando 0,32% do total de espécimes analisados. Ambos os espécimes afetados por malformações nos apêndices peitorais eram *H. nasus*, totali-

zando 1,16% de prevalência para esta espécie.

Uma única malformação exclusiva da cintura pélvica foi detectada, 0,15% do total de espécimes analisados. O espécime afetado pela malformação na cintura pélvica foi em um exemplar de *A. albofrenatus*, representando 1,01% de prevalência para esta espécie.

DISCUSSÃO

Os estudos sobre malformações morfológicas em anuros têm aumentado (Henle et al., 2017b; Meteyer, 2000), e vêm recebendo maior atenção devido à preocupação com a conservação das populações de anfíbios, especialmente frente aos declínios populacionais (Henle et al., 2017b) e ao recorrente registro de altas taxas de malformações em ambientes com malformações previamente detectadas (Toledo & Ribeiro, 2009). No entanto, ainda há uma grande carência de estudos, com implicações ao conhecimento sobre malformações de anuros e seus diferentes aspectos.

Considerando-se aspectos metodológicos, a maioria dos estudos de malformações em anfíbios, principalmente em anuros, restringe-se a métodos de diagnóstico em campo e técnicas de análise apenas da morfologia externa para registro e descrição das malformações (Johnson & Chase, 2004; Peltzer et al., 2011; Reeves et al., 2013). Portanto, dados acerca de malformações internas, que permanecem imperceptíveis externamente, tendem a não ser registrados. Por outro lado, métodos que possibilitam a análise osteológica ampla tendem a limitar o número de espécimes analisados, o que também pode comprometer a abrangência dos registros e o conhecimento da prevalência das malformações.

Lunde & Johnson (2012) propõem o diagnóstico de malformações em campo por ser um método de baixo custo e não letal, possibilitando a liberação dos indivíduos com vida após a análise. Esses autores também defendem o foco dos estudos em indivíduos metamórficos e a utilização de métodos como dissecção, radiografias e diafanização apenas em espécimes previamente identificados como malformados (Lunde & Johnson, 2012). Por um lado, esta abordagem permite a análise imediata de grande número de espécimes na população no início de sua vida, garantido que malformações debilitantes sejam registradas antes que acarretem a morte dos indivíduos. No entanto, também pode suprimir da análise uma variedade de tipos de malformações não visíveis externamente.

No presente estudo, foram utilizadas radiografias para análise de malformações em material previamente

depositado em coleções científicas, o que permitiu a análise detalhada de malformações osteológicas aplicada a vários indivíduos. Por se tratar de um método não destrutivo para material de coleções, permite a análise de muitos espécimes ao mesmo tempo em que preserva os exemplares para outros estudos. Métodos invasivos como a diafanização limitam o tamanho amostral, tendendo também a limitar a análise mais detalhada somente aos indivíduos previamente identificados com anomalias (e.g., Kovalenko & Kovalenko, 1996; Kovalenko & Khruskova, 2013). Quanto a análises por meio de aparelho microtomógrafo, por se tratar de equipamento de custo elevado ainda tem sua utilização limitada. A utilização da radiografia, método bastante satisfatório e viável no presente momento e que já foi verificada como eficaz para visualização de malformações (Meteyer, 2000), foi considerada essencial neste estudo para a detecção de malformações do esqueleto axial.

Malformações no esqueleto axial em geral são pouco relatadas na literatura, possivelmente devido à carência de estudos cujas metodologias permitam a análise da anatomia interna (Peltzer et al., 2011; Reeves et al., 2013; Svinin et al., 2020. Na análise aqui desenvolvida, a maioria das anomalias registradas afetou a coluna vertebral, particularmente a região sacral. Isto difere da literatura acessada, cujos trabalhos revelam uma prevalência substancial e comparativamente superior no esqueleto apendicular, principalmente nas pernas (Ouellet et al., 1997; Peltzer et al., 2011; Ascoli-Morrete et al., 2019), possivelmente este seja um viés da análise, decorrente da não aplicação de métodos que permitam a observação da morfologia interna. Porém, mesmo nos estudos que analisaram a anatomia interna e que mencionam malformações de coluna, uma prevalência menor de malformações da coluna vertebral pode ser encontrada (Toledo & Ribeiro, 2009). Em alguns estudos com análise da anatomia interna e que registraram malformações na coluna, tais anomalias não são tipificadas (e.g., Peloso, 2016), ou foram consideradas como variação individual (e.g., Kovalenko & Kruzhkova, 2013), em contraste com a detalhada categorização das malformações em esqueleto apendicular (Meteyer, 2000; Ouellet, 2000).

Acerca da padronização das classificações, a nomenclatura utilizada na descrição das malformações em anfíbios é muito variável, gerando glossários com diferentes termos para as mesmas anomalias e constantemente modificados (Borkin et al., 2012; Lunde & Johnson, 2012). Tal falta de padronização na terminologia dificulta comparações entre os diferentes estudos e anomalias registradas (Henle et al., 2017b). A maioria das malformações aqui registradas encontra-se previamente classificada

na literatura. Porém, ainda assim, algumas anomalias reconhecidas neste estudo não foram previamente descritas, levando à inclusão de duas sugestões de novos tipos de malformações e uma proposta de adequação de definição, para melhor enquadramento da anomalia registrada na classificação. Destacam-se as novas malformações no esqueleto apendicular, cuja literatura já é mais abundante e as classificações em geral são mais detalhadas (Meteyer, 2000; Ouellet, 2000; Henle et al., 2017b).

A malformação "Falange Curva" é proposta neste trabalho como subclassificação de Braquidactilia. A morfologia anômala registrada, onde a curvatura ocorre na falange basal do dígito III da mão direita (Fig. 9), diferencia-se bastante de outras categorias já existentes como a artrogripose, que identifica curvaturas em articulações (Henle et al., 2017b). Outro novo tipo de malformação aqui proposto, Cintura pélvica incompleta (Fig. 6), ainda não havia sido registrada.

A variação na nomenclatura, o registro de malformações com alocação incerta e a falta de registros para determinadas anomalias sugerem que ainda são necessários estudos revisivos da classificação vigente para uma mais adequada padronização nomenclatural.

Prevalência de malformações por espécie

As frequências de indivíduos malformados registradas nas diferentes espécies estudadas estiveram, em geral, dentro do valor referido na bibliografia como padrão para populações naturais. Ouellet (2000) e Lunde & Johnson (2012) sugerem que um valor entre 0-5% de indivíduos anômalos seria esperado para anfíbios em populações naturais. Neste estudo, apenas *Aplastodiscus albofrenatus* com cerca de 6% de indivíduos malformados, seria marginalmente superior ao valor de referência. Em ambientes sob forte pressão antrópica, como áreas agrícolas que sofrem com a aplicação de substâncias agrotóxicas, a média de anomalias encontradas em anuros costuma ser bem superior, ultrapassando os 60% de prevalência (Ouellet et al., 1997). O material examinado neste estudo é proveniente de áreas florestais dentro de unidades de conservação, mas encontra-se dentro de uma grande região metropolitana, não sendo possível descartar completamente a possibilidade dos impactos ambientais (Netto, 2005). Desta forma, a baixa frequência aqui registrada é um indício de qualidade, mesmo que relativa, destes ambientes.

Ao se comparar diferentes estudos sobre este tema, é preciso considerar que o estágio da vida é um fator determinante da frequência de anormalida-

des registradas, pois a proporção de indivíduos malformados tende a diminuir progressivamente ao longo do tempo de vida, devido a diferenças na taxa de sobrevivência (Johnson et al., 2002). Desta forma, espera-se encontrar maior frequência de indivíduos malformados quando analisados estágios larvais e recém metamorfoseados, em comparação com o estágio adulto. Lunde & Johnson (2012) propõem que as análises de malformações devem focar nas observações de indivíduos em estágio metamórfico, pouco antes ou recentemente metamorfoseados, para maximizar o registro de malformações. De fato, esta abordagem permite o registro daquelas malformações críticas à sobrevivência, trazendo um levantamento mais real da prevalência de malformações durante o desenvolvimento, por outro lado, reduz grandemente a possibilidade de análise das malformações internas, como as de coluna e sacro, comumente identificadas neste estudo. No presente estudo, foram analisados apenas espécimes plenamente metamorfoseados e na maioria adultos, o que se espera que resulte em frequências de malformações mais baixas.

Em populações com baixa prevalência de malformações é esperado que anomalias menos incapacitantes, como a falta de dígitos ou alterações restritas a parte dos apêndices, sejam as mais comuns (Johnson et al., 2002). Contudo, malformações amplas como a ausência parcial ou total de apêndices posteriores, frequentemente encontradas na literatura (Ouellet, 1997; Peltzer et al., 2011; Ascoli-Morrete et al., 2019), também foram aqui registradas, indicando que o possível viés ao se investigar animais já adultos pode não ter sido tão destacável. Por outro lado, a possibilidade de sobrevivência pode ter interferido no tipo de malformação de sacro aqui registrado, uma vez que todos os casos de assimetria, onde apenas um lado da cintura é sustentado pela diapófise da vértebra sacral, parecem ser funcionais devido à sustentação do lado oposto ter sido provida pela última vértebra pré-sacral, e a assimetria apresentar-se compensada pelo comprimento diferencial dos ílios.

Contudo, ainda que animais adultos sejam encontrados, indicando que estas malformações não são letais, nada se sabe sobre uma possível interferência no sucesso reprodutivo destes indivíduos.

Concluindo, (1) a utilização da radiografia é uma metodologia viável para a análise da anatomia interna de muitos exemplares e mostrou-se fundamental neste estudo para detectar o maior número de malformações, registradas no esqueleto axial; (2) as prevalências de malformações registradas para as cinco espécies aqui estudadas são relativamente baixas e condizentes com populações de áreas sem impactos am-

bientais excepcionais, embora tal valor possa ter sido baixo devido ao uso de espécimes plenamente metamorfoseados e em geral adultos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Hélio R Silva e Marcelo R. Britto pela leitura de uma versão prévia deste manuscrito. À Célio F. B. Haddad (CFBH), Sérgio P. Carvalho e Silva e Márcia R. Gomes (ZUFRJ) pelo acesso a exemplares sob seus cuidados. Manoela W. Cardoso e Pedro Pinna pelo auxílio junto à coleção de Anfíbios do Museu Nacional e Marcelo A. Soares pelas muitas radiografias. Cristiano Moreira revisou o abstract. TFB recebeu bolsa de mestrado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e JPPJ recebeu auxílio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

REFERÊNCIAS

Ab'Saber A.N. 1977. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul. *Geomorfologia,* 52:1–22.

Agostini M.G., Roesler I., Bonetto C., Ronco A.E., Bilenca D. 2020. Pesticides in the real world: The consequences of GMO-based intensive agriculture on native amphibians. *Biological Conservation* 241:108355. doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108355.

Ascoli-Morrete T., Signor E., Santos-Pereira M., Zanella N. 2019. Morphological abnormalities in anurans from southern Brazil. *Austral Ecology* 44:1025–1029. doi.org/10.1111/aec.12769.

Blaustein A.R., Wake D.B. 1990. Declining amphibian populations: a global phenomenon? *Trends in Ecology & Evolution* 5:203–204. doi.org/10.1016/0169-5347(90)90129-2.

Blotto B.L., Pereyra M.O., Grant T., Faivovich J. 2020. Hand and foot musculature of Anura: structure, homology, terminology, and synapomorphies for major clades. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 443:1–156. doi.org/10.1206/0003-0090.443.1.1.

Borkin L.J., Bezman-Moseyko O.S., Litvinchuk S.N. 2012. Evaluation of animal deformity occurrence in natural populations (an example of amphibians). *Proceedings of the Zoological Institute RAS* 316:324–343. doi.org/10.31610/trudyzin/2012.316.4.324.

Bosch R.A., Marrero A.H., Echevarría J.L.L., Estrada I.H., Castilho L.G., Quintana A.D.T. 2021. Limb abnormalities in *Peltophryne florentinoi*. (Anu-

ra: Bufonidae) from Cuba. *Phyllomedusa* 20:117–123. doi: http://dx.doi.org/10.11606/.

Carmo L.F., Guimarães S.O., Miguel I.R., Pinna P.H., Fernamdes D.S., Woitovicz-Cardoso M. 2021. High prevalence of anomalies in *Nyctimantis brunoi* (Anura: Hylidae) from a restinga protected area in southeastern Brazil. *Phyllomedusa* 20:165–179. doi: http://dx.doi.org/10.11606/.

Cuzziol-Boccioni A.P., Peltzer P.M., Martinuzzi C.S., Attademo A.M., León E.J. Lajmanovich R.C. 2020. Morphological and histological abnormalities of the neotropical toad, *Rhinella arenarum* (Anura: Bufonidae) larvae exposed to dexamethasone. *Journal of Environmental Science and Health, Part B* 56:1–13. doi.org/10.1080/03601234.2020.1832410.

D'Ávila R.S., Brum B.R., Hurtado T.C., Ignácio A.R.A. 2020. Temporal quantitative analysis on the effects of agricultural use on amphibians – anuran. *Research, Society and Development* 9:2525–3409. doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5682.

Fabrezi, M. 1993. The anuran tarsus. *Alytes* 11:47–63.

Fabrezi M., Alberch P. 1996. The carpal elements of anurans. *Herpetologica* 52:188–204.

Ferrante L., Fearnside P.M. 2020. Evidence of mutagenic and lethal effects of herbicides on Amazonian frogs. *Acta Amazonica* 50:363–366. doi.org/10.1590/1809-4392202000562.

De Superville D. 1739. Some Reflections on Generation, and on Monsters, With a Description of Some Particular Monsters *Philosophical Transactions* 41:294–307. https://doi.org/10.1098/rstl.1739.0044.

Ferrante L., Fearnside P.M. 2020. Evidence of mutagenic and lethal effects of herbicides on Amazonian frogs. *Acta Amazonica* 50:363–366. doi.org/10.1590/1809-4392202000562.

Haschek W.M., Rousseaux C.G., Wallig M. A., Bolon B., Ochoa R. 2013. *Haschek and Rousseaux's handbook of toxicologic pathology*. Academic Press, Massachusetts.

Henle K., Dubois A., Vershinin V. 2017a. A review of anomalies in natural populations of amphibians and their potential causes. *Mertensiella* 25:57–164.

Henle K., Dubois A., Vershinin V. 2017b. Commented glossary, terminology and synonymies of anomalies

in natural populations of amphibians. *Mertensiella* 25:9–48.

Johnson P.T., Chase J.M. 2004. Parasites in the food web: linking amphibian malformations and aquatic eutrophication. *Ecology Letters* 7:521–526. doi:*10.1111/j.1461-0248.2004.00610.x*

Johnson P.T.J, Lunde K.B., Thurman M., Ritchie E.G.,Wray S.N., Sutherland D.R., ... Blaustein A.R. 2002. Parasite (*Ribeiroia ondatrae*) infection linked to amphibian malformations in the western United States. *Ecological Monographs* 72:151–168. *doi.org/10.1890/0012-9615(2002)072[0151:PROIL-T]2.0.CO;2*.

Kaiser J. 1997. Deformed frogs leap into spotlight at health workshop. *Science* 278:2051-2052. doi: *10.1126/science.278.5346.2051*.

Kalter H. 2003. Teratology in the 20th century Environmental causes of congenital malformations in humans and how they were established. *Neurotoxicology and Teratology* 25:131–282. doi:*10.1016/B978-044451364-9/50009-7*.

Ko S.K. 2020. Effects of pesticides (Benomyl, Carbofuran, Thiobencarb) on the Asian toad (*Bufo gargarizans*) embryo development. *Korean Journal of Environment and Ecology* 34:207–215. *doi.org/10.13047/KJEE.2020.34.3.207*.

Kovalenko E.E., Kovalenko Y.I. 1996. Certain pelvic and sacral anomalies in anura. *Russian Journal of Herpetology* 3:172–177.

Kovalenko E.E., Kruzhkova Y.I. 2013. Individual variation of the common toad, *Bufo bufo* (Anura, Bufonidae): 2. Diagnostic characters of the axial skeleton. *Russian Journal of Developmental Biology* 44:180–193. *doi.org/10.1134/S1062360413040048*

Lannoo M. 2008. Malformed frogs: the collapse of aquatic ecosystems. University of California Press, Berkeley.

Lannoo M.J. 2009. Amphibian malformations. Pp. 3089-3144, in Heatwole H., Wilkinson J.W. (Eds.), Amphibian Biology, vol. 8. Surrey Beatty & Sons. Baulkham Hills.

Lichtenstein H. 1823. Verzeichniss der Doubletten des zoologischen Museums der Königl. Universität zu Berlin nebst Beschreibung vieler bisher unbekannter Arten von Säugethieren, Vögeln, Amphibien und Fischen. T. Trautwein. Berlin.

Lutz A. 1924. Sur les rainettes des environs de Rio de Janeiro. Comptes Rendus et Mémoires Hebdomadaires des

Séances de la Société de Biologie et des ses Filiales. Paris 90:241.

Martínez M.M., Botero V.S. 2019. An alarm case? Hindlimb malformation in the endemic Colombian glass frog, *Sachatamia punctulata* (Anura, Centrolenidae). *Herpetology Notes* 12:919–921.

Meteyer C.U. 2000. Field guide to malformations of frogs and toads with radiographic interpretations. *Biological Science Report* USGS/BRD/BSR-2000-0005.

Meteyer C.U., Cole R.A., Converse K.A., Docherty D.E., Wolcott M., Helgen J.C., .. Burkhart J.G. 2000. Defining anuran malformations in the context of a developmental problem. *The Journal of the Iwoa Academy of Science* 107:72–78.

Netto A.L.C. 2005. A interface florestal-urbana e os desastres naturais relacionados à água no maciço da tijuca: desafios ao planejamento urbano numa perspectiva sócio-ambiental. *Revista do Departamento de Geografia* 16:46–60. doi.org/10.7154/RDG.2005.0016.0005

Ouellet, M., Bonin, J., Rodrigues, J., Desgranges, J. & Lair, S. 1997. Hind limb deformities (Ectromelia, Ectrodactyly) in free-living anurans from agricultural habitats. *Journal of Wildlife Diseases* 33:95–104. doi: 10.7589/0090-3558-33.1.95

Ouellet M. 2000. Amphibian deformities: current stage of knowledge. Pp. 617–661, in: Sparling D.W., Linder G., Bishop C.A. (Eds.). Ecotoxology of amphibians and reptiles. SETAC Technical Publications Series, Society of Environmental Toxicoly and Chemistry, Pensacola.

Pedroso-Santos F., Sanches P.R., Sousa J.C., Costa-Campos E. 2020. Anomalies in amphibians from the eastern Amazon region. *The Herpetological Bulletin* 153:22–25. doi.org/10.33256/hb153.2225

Peloso P.L. 2016. Osteological malformation in the tree frog *Hypsiboas geographicus* (Anura: Hylidae). *Phyllomedusa* 15:91–93. doi: http://dx.doi.org/10.11606/

Peltzer P.M., Lajmanovich R.C., Sanchez L.C., Attademo A.M., Junges C.M., Bionda C.L., ... Basso, A. 2011. Morphological abnormalities in amphibian populations. *Herpetological Conservation and Biology* 6:432–442.

Portela A.A.B, Santos T.G., Anjos L.A. 2020. Changes in land use affect anuran helminths in the South Brazilian grasslands. *Journal of Helminthology* 94:1–

11. doi: http://dx.doi.org/10.1017/S0022149X20000905

Price E. W. 1931. Four new species of trematode worms from the muskrat, *Ondatra zibethica*, with a key to the trematode parasites of the muskrat. *Proceedings of the United States National Museum* 79:1–13. doi: doi.org/10.5479/si.00963801.79-2870.1

Rebouças R., Silva H.R., Solé M. 2019. Malformations in insular and coastal populations of toads in Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. *South American Journal of Herpetology* 14:12–18. doi: http://dx.doi.org/10.2994/SAJH-D-17-00031.1

Reeves M.K., Medley K.A., Pinkney A.E., Johnson P.T.J., Lannoo M.J. 2013. Localized hotspots drive continental geography of abnormal amphibians on U.S. wildlife refuges. *Plos One* 8:1–14. doi: http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0077467

Shin Y., Jang Y., Borzee A. 2020. Limb malformations in *Bombina orientalis* (Anura: Bombinatoridae) in the Republic of Korea based on museum specimens. *Herpetology Notes* 13:29–31.

Silva M.B., Fraga R.E., Nishiyama P.B., Silva I.S.S., Costa N.L.B., Oliveira L.A.A., ... Juncá F.A. 2020. Leukocyte profiles in *Odontophrynus carvalhoi* (Amphibia: Odontophrynidae) tadpoles exposed to organophosphate chlorpyrifos pesticides. *Water Air Soil Pollut* 231:372. doi: http://dx.doi.org/10.1007/s11270-020-04726-4

Silva-Soares T., Mônico A.T. 2017. Hind limb malformation in the tree frog *Corythomantis greeningi* (Anura: Hylidae). *Phyllomedusa* 16:117–220. doi: http://dx.doi.org/10.11606

Spix J. B. von. 1824. Animalia nova sive Species novae Testudinum et Ranarum quas in itinere per Brasiliam annis MDCCCXVII–MDCCCXX jussu et auspiciis Maximiliani Josephi I. Bavariae Regis. F. S. Hübschmann. Munique.

Steindachner F. 1864. Batrachologische Mittheilungen. Verhandlungen des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien 14:239–288.

Steindachner, F. 1867. Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857, 1858, 1859 unter den Befehlen des Commodore B. von Wüllerstorf-Urbair. Pt. 9, Bd. 1, Abt. 4, Zoologischer Theil. Amphibien. K. K. Hof- und Staatsdruckerei. Viena.

Svinin A.O., Bashinskiy I.V., Litvinchuk S.N, Ermakov O.A., Ivanov A.Y, Neymark L.A., ... Dubois A. 2020. *Strigea robusta* causes polydactyly and severe forms of Rostand's anomaly P in

water frogs. *Parasites & Vectors* 1:381. doi: https://doi.org/10.1186/s13071-020-04256-2

Toledo L.F., Ribeiro R.S. 2009. The Archipelago of Fernando de Noronha: an intriguing malformed toad hotspot in South America. *EcoHealth* 6:351–357. 10.1007/s10393-010-0277-2

Tolledo J., Toledo L.F. 2015. Blind toads in paradise: the cascading effect of vision loss on a tropical archipelago. *Journal of Zoology* 296:167–176. https://doi.org/10.1111/jzo.12233

Yu S., Wages M.R., Cai Q., Maul J.D., Cobb, G.P. 2013. Lethal and sublethal effects of three insecticides on two developmental stages of *Xenopus laevis* and comparison with other amphibians. *Environmental toxicology and chemistry* 32:2056–2064. doi: 10.1002/etc.2280.

Editora: *Ariadne F. Sabbag*

Apêndice: *Adenomera marmorata:* CFBH 34401–04, 34406; MNRJ 27652–53, 39081, 39396, 49316, 49319, 49370–75, 49377–90, 49392–95, 49398–434, 49773–75, 51901, 53817, 53818–20, 54081, 54089, 55684, 58132–42, 60686, 64735–45, 64755–60, 64771–72, 66369, 66371–73, 71634, 74808–11, 78130–33, 84897, 93097; ZUFRJ: 25–26, 478, 641–50, 654–57, 739, 2061, 2347, 3335, 3770, 6149, 6234, 14936. *Aplastodiscus albofretanus:* CFBH 39362; MNRJ 3558, 15595, 16065, 16806, 23473, 27709, 34767–68, 36924–25, 36927–28, 39030–32, 40781, 40800, 41686, 43060–61, 43510–16, 48029, 48031–32, 48034, 48043–48, 50622–23, 53390, 74075–76, 77345–47, 78464, 91903–04, 93090–92, 93100–04; ZUFRJ 68, 88, 92–94, 658–64, 666, 668, 670–75, 678–79, 6331–32, 6334–35, 6347–48, 6789, 6917–22, 6927, 7049, 8307, 15939, 16063, 16203. *Brachycephalus ephippium* MNRJ 1757, 1870, 3327, 3558, 9388–416, 10205, 10215, 13818–19, 15332, 17431, 17451, 17453, 25346, 25368–71, 25379, 25408–09, 25412–14, 27570, 27577–79, 30920, 40783–89, 40791–94, 40797–99, 40801, 40804, 88230–31; ZUFRJ: 15187–94, 15200–04, 15439–40. *Hylodes nasus:* CFBH 280, 42227–29; MNRJ 0088, 0640, 1445, 1849, 1856, 1860, 1864, 1866, 1869, 2673, 10190–91, 10193–96, 10200, 10204, 10207–08, 10212–14, 13698–99, 18478–80, 18482, 26894–98, 29210, 30332, 31853–59, 31861–62, 31875–78, 31880–81, 31883–85, 31888, 31894–911, 31938–40, 32075, 32079–85, 32743, 33050–51, 33398, 33743, 34198–201, 34203–06, 34282, 35113, 37037, 38937, 40550, 41896–97, 41903–04, 41906–10, 42277–78, 49778, 58817, 68309–11, 74905–06, 77338–77339, 80824, 81902, 93094–95, 93107–10; ZUFRJ 16, 24, 95, 106–15, 245, 6235–42, 6246–52, 6741,

8305, 11249, 11415–17, 11439, 15198, 16064–66. *Ischnocnema guentheri:* CFBH 27447, 34396–97, 42226, 42230; MNRJ 140, 589, 630, 1053, 1842–43, 1847, 1854, 1977, 2021, 2261, 2327, 2686, 10199, 10455, 10524, 10961, 11081, 12383–84, 27642–43, 31053, 31665–66, 31668, 31976, 32438, 35506, 35508–13, 36482–83, 39044, 45326, 47174–76, 48237–42, 48628, 74086–87, 78448–50, 79111, 81774, 87540–42, 87544–48, 91897; ZUFRJ: 133–39, 140–47, 622–29, 631–34, 1445, 2062, 6739, 15149.

Tabela 1: Malformações do esqueleto axial registradas no estudo onde n = número de indivíduos afetados por cada tipo de malformação; espécies para as quais determinado tipo de malformação foi registrada.

Malformação	**n**	**Espécies**
Síndrome de distúrbio de segmentação	1	*Aplastodiscus albofrenatus* (Fig. 1)
Síndrome de assimetria crescente	2	*Aplastodiscus albofrenatus* (Fig. 1); *Hylodes nasus* (Fig. 2B).
Escoliose	2	*Aplastodiscus albofrenatus* (Fig. 1); *Hylodes nasus* (Fig. 2A).
Assimetria do sacro	4	*Aplastodiscus albofrenatus* (Figs. 2C e 2D); *Hylodes nasus* (Figs. 2A e 2B).
Processo transverso adicional	2	*Brachycephalus ephippium* (Fig. 3A); *Ischnocnema guentheri* (Fig. 3B).
Número aumentado de diapófises sacrais	2	*Adenomera marmorata* (Figs. 4A e 4B).
Vértebra pós-sacral	2	*Aplastodiscus albofrenatus* (Fig. 5B); *Hylodes nasus* (Fig. 5A).

Tabela 2: Malformações do esqueleto apendicular registradas no estudo onde n = número de indivíduos afetados por cada tipo de malformação; espécies para as quais determinado tipo de malformação foi registrada.

Malformação	**n**	**Espécies**
Cintura pélvica incompleta	1	*Aplastodiscus albofrenatus* (Fig. 6).
Amelia	1	*Hylodes nasus* (Fig. 7).
Ectromelia	1	*Hylodes nasus* (Fig. 8).
Braquidactilia: Falange curva	3	*Hylodes nasus* (Fig. 9).
Braquidactilia: Braquifalangia		*Hylodes nasus* (Fig. 10 e 12).
Anormalidade tarsália	2	*Brachycephalus ephippium* (Fig. 11); *Hylodes nasus* (Fig. 12).
Polifalangia	1	*Adenomera marmorata* (Fig. 13).
Polipodia	1	*Aplastodiscus albofrenatus* (Fig. 14).



Figura 1. Síndrome de distúrbio de segmentação, síndrome de assimetria crescente e escoliose. Radiografia, em vista dorsal, de *Aplastodiscus albofrenatus*, MNRJ 48044 (CRC 36,4 mm).

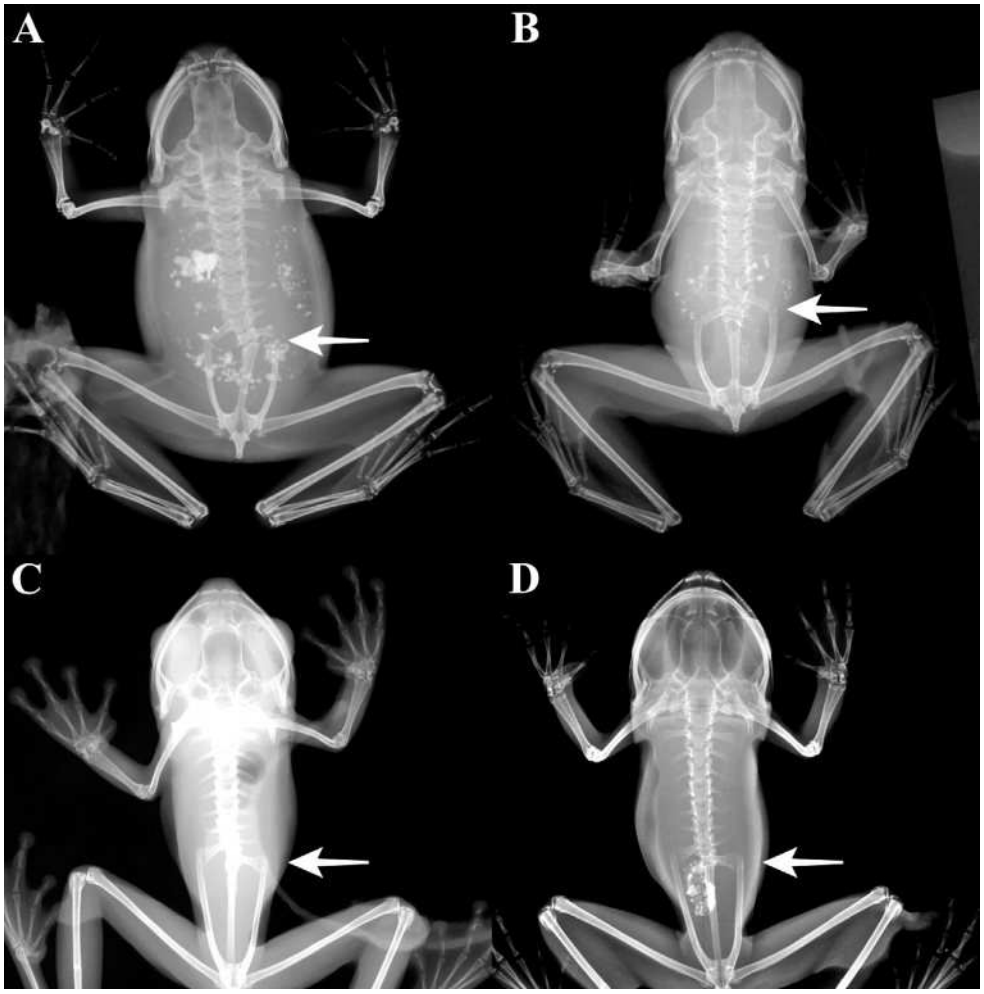


Figura 2. Assimetria do sacro. Radiografias, em vistas dorsais, de *Hylodes nasus* (A) MNRJ 31898 (CRC 31,4 mm) e (B) ZUFRJ 109 (CRC 28,4 mm); e (C) *Aplastodiscus albofrenatus*, ZUFRJ 6920 (CRC 37,5 mm) e (D) ZUFRJ 6921 (CRC 39,3 mm).

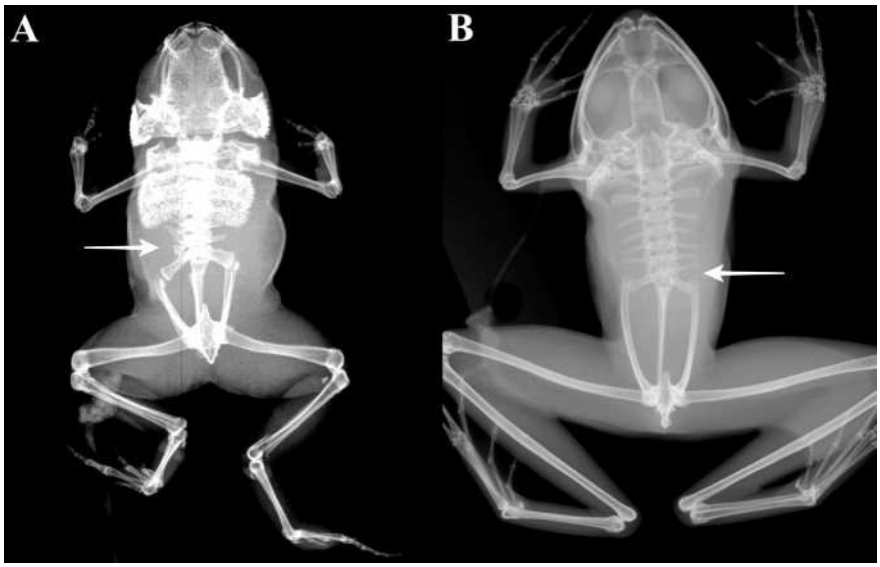


Figura 3. Processo transverso adicional, com deslocamento da orientação das diapófises sacrais. Radiografias, em vistas dorsais, de (A) *Brachycephalus ephippium*, MNRJ 40785 (CRC 16,2 mm); (B) *Ischnocnema guentheri*, MNRJ 45326 (CRC 33,2 mm).

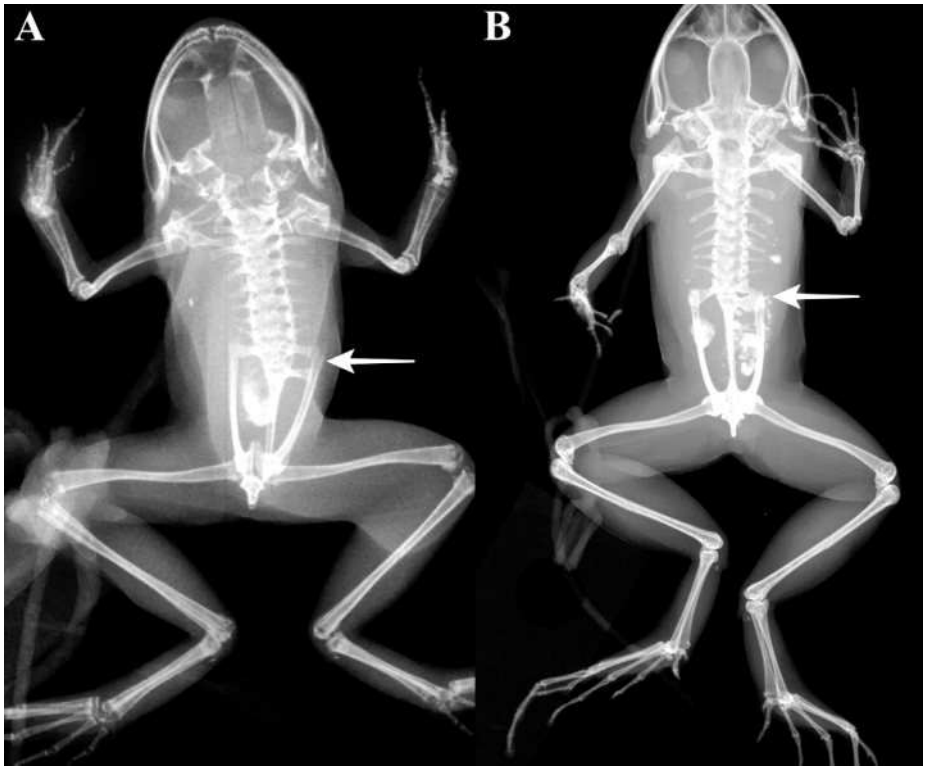


Figura 4. Número aumentado de diapófises sacrais, com diapófises adicionais na região anterior do uróstilo. Radiografias, em vistas dorsais, de *Adenomera marmorata* (A) MNRJ 49400 (CRC 15,0 mm) e (B) MNRJ 64735 (CRC 21,5 mm).

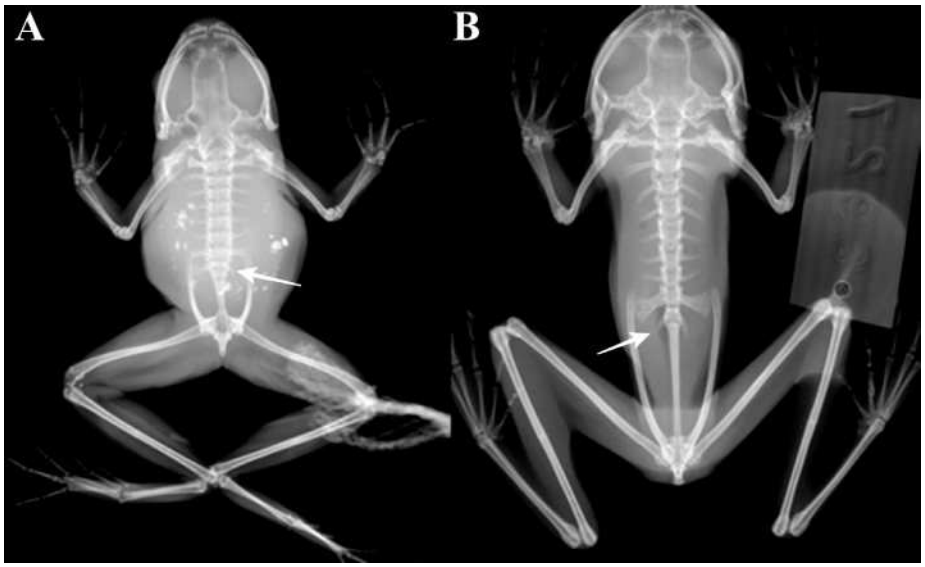


Figura 5. Presença de vértebra pós-sacral. Radiografias de (A) *Hylodes nasus*, MNRJ 18478 (CRC 34,0 mm); (B) *Aplastodiscus albofrenatus*, ZUFRJ 6927 (CRC 43,2 mm).

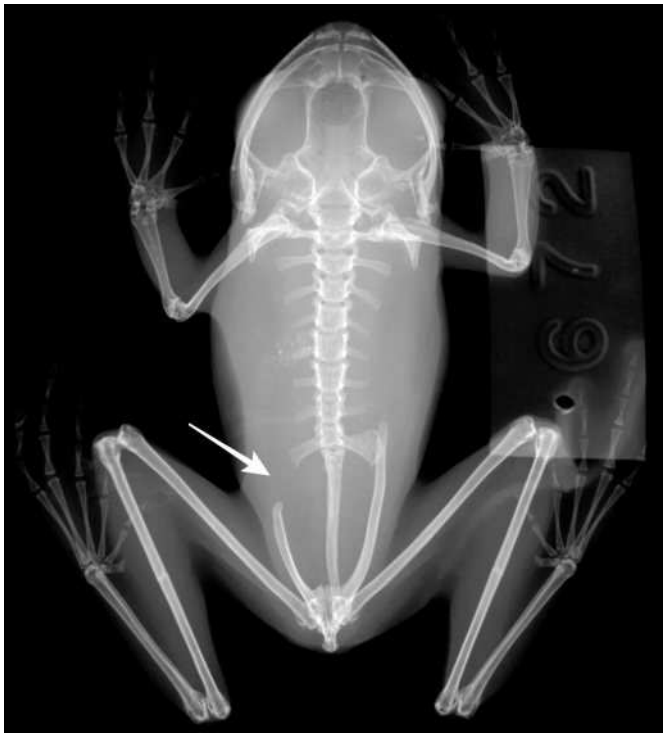


Figura 6. Cintura pélvica incompleta. Radiografia, em vista dorsal, de *Aplastodiscus albofrenatus*, ZUFRJ 672 (CRC 37,0 mm).



Figura 6. Cintura pélvica incompleta. Radiografia, em vista dorsal, de *Aplastodiscus albofrenatus*, ZUFRJ 672 (CRC 37,0 mm).



Figura 7. Amelia em apêndice posterior direito. Radiografia, em vista dorsal, de *Hylodes nasus*, MNRJ 31908 (CRC 26,3 mm).



Figura 8. Ectromelia, apêndice pélvico esquerdo. Radiografia, em vista dorsal, de *Hylodes nasus*, MNRJ 32075 (CRC 32,0 mm).



Figura 9. Braquidactilia, subclassificação Falange curva, falange basal do dedo III curva e encurtamento do metacarpal III, ambos na mão direita. Radiografia, em vista dorsal, de *Hylodes nasus*, MNRJ 40550 (CRC 35,3 mm).



Figura 10. Braquidactilia, subclassificação Braquifalangia, encurtamento da falange distal do dedo III da mão esquerda. Radiografia, em vista dorsal de *Hylodes nasus*, MNRJ 31907 (CRC 28,1 mm).



Figura 11. Anormalidade tarsália, apêndice pélvico esquerdo. Radiografia, vista dorsal, de *Brachycephalus ephippium*, MNRJ 9391 (CRC 17,4 mm).



Figura 12. Anormalidade tarsália e Braquidactilia, apêndice pélvico esquerdo. Radiografia, vista dorsal, de *Hylodes nasus*, MNRJ 34200 (CRC 36,9 mm).



Figura 13. Polifalangia, artelho IV do pé direito. Radiografia, em vista dorsal, de *Adenomera marmorata*, MNRJ 53817 (CRC 22,5 mm).



Figura 14. Polimelia, subclassificação Polipodia; apêndice pélvico esquerdo. Radiografia, vista dorsal, de *Aplastodiscus albofrenatus*, ZUFRJ 678 (CRC 39,8 mm).

A case of iris heterochromia in Lancehead *Bothrops erythromelas*, from northeastern Brazil (Serpentes: Viperidae)

Isaac S. Dantas[1], Salomão J. F. Bispo[1,2], Rodrigo O. L. Salles[3], Rodrigo C. Gonzalez[1,*]

1 Museu de História Natural do Ceará Prof. Dias da Rocha, Universidade Estadual do Ceará, 62770-000 Pacoti, CE, Brazil.

2 Centro Universitário Inta, 62050-100 Sobral, CE, Brazil.

3 Departamento de Vertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

*Corresponding author. E-mail: rodcastgon@gmail.com

DOI: 10.5281/zenodo.13308137

Heterochromia is an ocular condition characterized by a difference in the coloration of the iris within the same individual, which can be hyperchromic or hypochromic. This condition may be of two main types: complete heterochromia (*heterocromia iridis,* in plural), where each eye has its iris with a specific coloration, and partial heterochromia (*heterocromia iridum*, in singular), where only a portion of the iris has a distinct color (Partington, 1964; Silva *et al*., 2021). This variation results from the uneven distribution of pigments during embryonic development (Gladstone, 1969; Silva et al., 2021). In most cases, this condition is benign, sporadic, and occurs without any other detectable abnormality (Silva et al., 2021). Though well-documented for humans, cats, dogs, horses, and buffaloes (Misk et al., 1998; Newkirk et al., 2010; Chomdej et al., 2018; Da Silva et al., 2021), it is an uncommon disorder in snakes, with only a few reports in the literature (Mathielo et al., 2021; Suárez et al., 2021). Here we report the first case of *heterochromia iridis* in *Bothrops erythromelas*, which holds significant importance due to the rarity of such occurrences and the limited documentation of this condition in snakes. We also emphasize the importance of reporting unusual occurrences in wildlife as they are found.

Bothrops erythromelas is a terrestrial and nocturnal snake, responsible for

many snakebites in northeastern Brazil, occurring in dry and humid habitats within the Caatinga ecoregion. It is a small viper, mean SVL 55 cm, with a generalist diet, feeding on frogs, lizards, mammals, and centipedes (Campbell & Lamar, 2004; Barros et al., 2014). It is the most common venomous snake in the Caatinga, with marginal records in the Atlantic Forest and Cerrado in Brazil (Nogueira et al., 2019). An adult *B. erythromelas* (SVL > 1m) was captured by an anonymous collector in the state of Bahia, Brazil (no further information available) on 1 February 2007, and was delivered to Instituto Butantan (not cataloged, and lost in a fire that destroyed the herpetological collection in 2010). This specimen presented two different eye colors, the right eye normal light gray (Fig. 1a), while the left eye was blood-red (Fig. 1b).

Heterochromia in snakes is apparently rare, as there are few records in the literature (Mathielo et al., 2021). Two recent records mentioned the occurrence of *heterocromia iridis* in Pseudoboini: *Oxyrhopus trigeminus* in southeastern Brazil (Mathielo et al. 2021), and *Clelia scytalina* in Costa Rica (Suárez et al. 2021). This report is the first record of heterochromia in *Bothrops erythromelas* in northeastern Brazil. Heterochromia may be congenital or acquired due to ocular injuries, traumas, or medical conditions (Tomar et al., 2018). Heterocromia is generally harmless and the specimen mentioned here, and the ones presented in Mathielo et al. (2021), and Suárez et al. (2021) seem to have reached adulthood, which indicates that these conditions have not affected its survivorship. Even if this condition affected the vision, in vipers it would have minimal effects, because they use their thermal loreal pits to locate prey and defend themselves (Campbell and Lamar 2004).

REFERENCES

Barros V.A., Rojas C.A., Almeida-Santos S.M. 2014. Reproductive biology of *Bothrops erythromelas* from the Brazilian Caatinga. *Advances in Zoology* 2014:1–11.

Campbell J.A., Lamar E.D. 2004. The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere. Cornell University Press, Ithaca. doi:*10.1155/2014/680861*.

Chomdej S., Leelawattanakul P., Buddhachat K., Pradit W., Siengdee P., Phongroop K., Nganvongpanit K. 2018. Preliminary study on association of EDNRB gene with heterochromia iridis in cats (*Felis catus*). Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 24:1–6. doi:*10.9775/kvfd.2018.20082*.

Freitas S.L., Beck L.A.S., Fagundes D.C., Hallal R.J.Jr. 2021. Heterocromia de íris: uma revisão das condições que podem afetar a pigmentação iridiana. *Revista Brasileira de Oftalmologia* 80:1–7. doi:*10.37039/1982.8551.20210050*.

Gladstone R.M. 1969. Development and significance of heterochromia of the iris. *Archives of Neurology* 21:184–192. doi:10.1001/archneur.1969.00480140084008.

Mathielo R.S., Vieira I.R.G., Demonier L., Silva-Soares T. 2021. *Oxyrhopus trigeminus* (False Coral). Chromatic Anomaly. *Herpetological Review* 52:168–169.

Misk N.A., Semieka M.A., Fathy A. 1998. Heterochromia iridis in buffaloes. *Assiut Veterinary Medical Journal*, 38.2(76): 161–191. doi:10.21608/AVMJ.1998.183157.

Newkirk K.M., Haines D.K., Calvarese S.T., Esson D.W., Chandler H.L. 2010. Distribution and amount of pigment within the ciliary body and iris of dogs with blue and brown irides. *Veterinary ophthalmology* 13:76–80. doi:10.1111/j.1463-5224.2009.00756.x.

Nogueira C.C., Argolo A.J.S., Arzamendia V., Azevedo J.A., Barbo F.B., Bernils R.S., ... Martins M. 2019: Atlas of Brazilian Snakes: Verified point-locality maps to mitigate the Wallacean shortfall in a megadiverse snake fauna. *South American Journal of Herpetology* 14:1–274. doi:10.2994/SAJH-D-19-00120.1

Partington M.W. 1964. Waardenburg's syndrome and heterochromia iridum in a deaf school population. *Canadian Medical Association Journal* 90:1008.

Silva L.F., Lima A.S., Dall'Oglio C.F., Hallal R.J.Jr. 2021. Heterocromia de íris: uma revisão das condições que podem afetar a pigmentação iridiana. *Revista Brasileira de Oftalmologia* 80:e0050. doi:10.37039/1982.8551.20210050

Suárez J.E.C., Martínez C.G.H., Roda Á.A.Z. 2021. Black-eye malformations in two herpetofaunal species from the Central Region and Caribbean Coast of Costa Rica. *Reptiles & Amphibians* 28:425–427.

Tomar M., Dhiman R., Sharma G., Yadav N. 2018. Artistic iris: a case of congenital sectoral heterochromia iridis. *Journal of Ophthalmic & Vision Research* 13: 359–360. doi:10.4103/jovr.jovr_91_17

Editor: *Henrique Caldeira Costa*

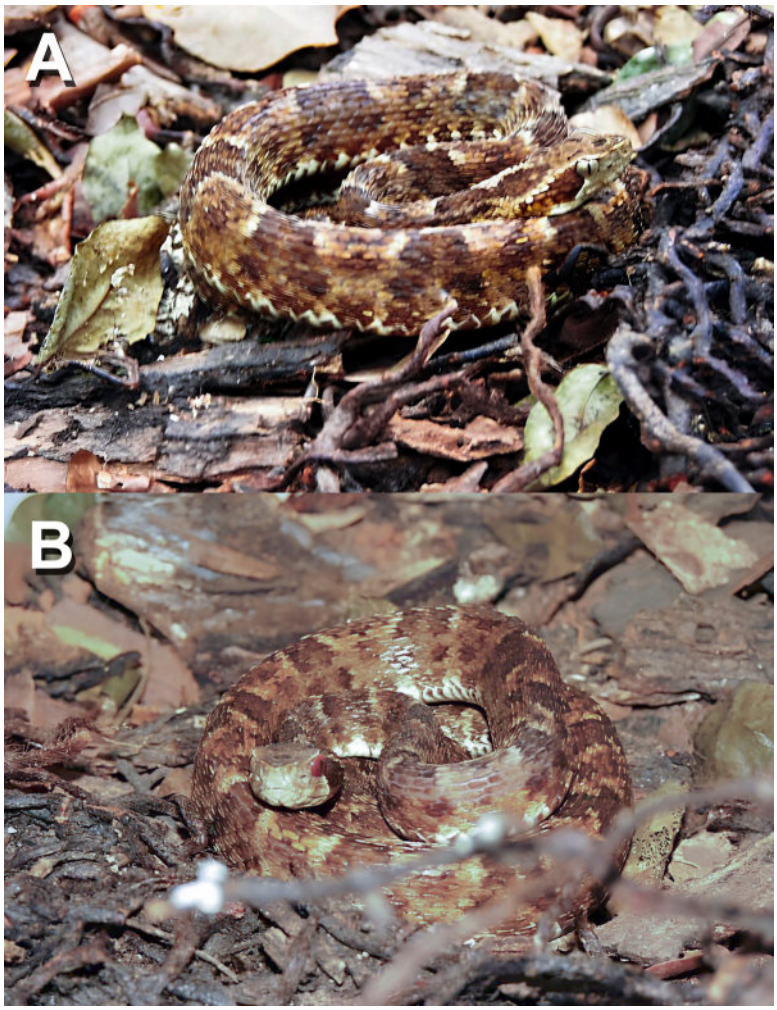


Figura 1. *Bothrops erythromelas*, SVL 100 cm, from Bahia, Brazil, showing different eye colors: (a) right side with gray eye, (b) left side with red eye.

First record of *Chironius brazili* Hamdan & Fernandes, 2015 (Squamata, Colubridae) for the state of Tocantins and the north region of Brazil

Miguel R. Ugalde[1]*, Mariana R. S. Guimarães[2], Igor Veronese de Luna[1], Thaís B. Guedes[3], Breno Hamdan[1,4]

[1] Laboratório de Coleções Biológicas e Biodiversidade, Instituto Vital Brazil, 24230-410 Niterói, RJ, Brazil.

[2] Divisão de Herpetologia, Instituto Vital Brazil, 24230-410 Niterói, RJ, Brazil.

[3] Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. 13803-362 Campinas, SP, Brazil.

4 Laboratório de Hemostase e Venenos, Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 21941-902 Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

*Corresponding author. E-mail: *miguelrugalde.ivb@gmail.com*

DOI: *10.5281/zenodo.1330816*

Within the Brazilian Colubridae, *Chironius* Fitzinger, 1826 is the most representative genus, comprising 16 species (Guedes et al., 2023). All species of the genus are aglyphous, diurnal, and semi-arboreal snakes that feed mainly on hylid anurans (Vitt, 1996; Marques & Sazima, 2003; Menezes et al., 2018). They are easily identified by 10 or 12 rows of dorsal scales at midbody (Dixon et al., 1993; Hollis, 2006; Klaczko et al., 2014).

Chironius brazili Hamdan & Fernandes, 2015 was recently described (type locality in the municipality of Catas Altas, state of Minas Gerais) and is among the least known species of *Chironius*. Endemic to Brazil, it is distributed along the Cerrado, its ecotonal zones with the Atlantic Forest, and in the Pampa biomes (IBGE, 2019), in states of the Midwestern (Distrito Federal and Goiás), Southeastern (Minas Gerais and São Paulo) and Southern (Paraná and Rio Grande do Sul) regions (Hamdan & Fernandes, 2015; Abegg et al., 2016; Nogueira et al., 2019). It occurs between seven and 1,600 m elevation, mostly recorded at 700–900 m, inhabits forested areas, especially

gallery forests (Hamdan & Fernandes, 2015), using riverbank rocks for foraging (Parreira et al., 2023). Its conservation status was not evaluated by the International Union for Conservation of Nature Red List of Threatened Species (IUCN, 2023) and it is classified as of Least Concern by the Brazilian Ministry of Environment (Martins et al., 2023). Herein, we present the first record of *C. brazili* in the northern region of Brazil.

An adult of *Chironius brazili* (Fig. 1; approximate snout-vent length ~1200 mm) was encountered by MRU on 30 May 2023 in a natural touristic point near Complexo da Prata, municipality of Paranã (13.399028°S 47.640250°W; 940 m above sea level), state of Tocantins. The snake was observed between 08:00 and 09:00 h on a sandy trail, crossing a savannah environment towards a gallery forest. While crossing the trail the snake detected the observer (approx. two meters distance) and became motionless for a few minutes. It then began lateral movements of the anterior two thirds of the body. After a few seconds, the snake entered the vegetation next to the trail. The snake was not handled, and the SVL was estimated from the photographs. The photographs are housed in the Voucher book of the Coleção Científica de Serpentes of Instituto Vital Brazil (voucher IVB 4629).

This record extends the known distribution of *C. brazili* 80 km (straight line) north from its former northernmost known record, in Alto Paraíso de Goiás, state of Goiás (14.11°S, 47.51°W) (Nogueira et al., 2019) (Fig. 2A). The new record also increases the Extension of Occurrence (EOO) of the species from 97.048.497 km2 to 99.521.112 km2, a 10% increase (Fig. 2B).

Chironius brazili can be easily distinguished from its congeners, except for *C. flavolineatus* and *C. diamantina*, by presenting the anterior third of the body black dorsolaterally, a cream to yellow vertebral stripe, extending from nape to tail, top of head tan or brown, distinct from the background color of the anterior third of the body (Hamdan & Fernandes, 2015) (Fig. 1). Although *C. brazili* occurs sympatrically with *C. flavolineatus* (Hamdan & Fernandes, 2015; Nogueira et al., 2019) it differs from *C. flavolineatus* by having the venter black posteriorly (vs. uniformly light cream belly in *C. flavolineatus*). It also differs from *C. diamantina* by having 2-4 rows of keeled scales middorsally (vs 6-10 in *C. diamantina*) (Hamdan & Fernandes, 2015) (Fig. 1C). Furthermore, the range of *Chironius diamantina* (Chapada da Diamantina highlands, Bahia) is approximately 350 km north and 600 km east from the range of *C. brazili*.

The new record is located at the edge of the Planalto Goiano Central, a region with typical cerrado vegetation and humid tropical climate, with cooler temperatures ranging from 400 to 1200 m elevation (Nascimento, 1992). Hamdan et al. (2017) modeled the potential distribution of *C. brazili* and identified suitable habitat further north of the Planalto Central Goiano, on the border of the states of Tocantins and Bahia (Serra Geral), and near the region of Alto Xingu, state of Mato Grosso. Nevertheless, in the northernmost portion of the Planalto Central Goiano and the Alto Xingu, the average elevation is low and temperatures higher than where the species currently is known to occur (Hamdan & Fernandes 2015). Thus, considering the species is related to cooling environments and that their origin and evolution are tightly associated with temperature and forest formation (Hamdan et al., 2017), we suggest that the area between the Paranã area and the north of the Planalto Central Goiano and between the Paranã area and the Alto Xingu may not be optimal for *C. brazili*, and we hypothesize that the new record is near the northernmost range of the species.

ACKNOWLEDGEMENTS

MRU, MRSG, IVL and BH are grateful to the Instituto Vital Brazil (IVB) for providing financial support. TBG is supported by Young Researcher grant #2022/09428-2 by São Paulo Research Foundation (FAPESP). This paper is part of the project "Evolution and biogeography of the herpetofauna: patterns, process and implications for conservation in scenario of environmental and climate changes" funded by São Paulo Research Foundation (FAPESP; #2021/07161-6). We thank Henrique C. Costa (UFJF) and Ross MacCulloch (ROM) for their helpful comments that improved our manuscript.

REFERENCES

Abegg A.D., Borges L.M., Rosa C.M., Entiauspe-Neto O.M., Arocha N.M., Santos-Jr A.P. 2016. Included, excluded and re-included: *Chironius brazili* (Serpentes, Colubridae) in Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Neotropical Biology and Conservation* 11:198–203. doi:*10.4013/nbc.2016.113.11*.

Barbo F.E., Bérnils R.S., Martins M.B., Colli G.R., Costa H.C., Frazão L., ... Silva W.V. 2023. *Chironius brazili* Hamdan & Fernandes, 2015. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE. Accessed on 24 April 2024. Available at salve.icmbio.gov.br/salve/.

Dixon J.R., Wiest Jr. J.A., Cei J.M., 1993. Revision of the Neotropical snake genus *Chironius* Fitzinger (Serpentes,

Colubridae). *Museo Regionale di Scienze Naturali, Monographie* XIII: 1-279.

Fernandes D.S., Hamdan B. 2014. A new species of *Chironius* Fitzinger, 1826 from the state of Bahia, Northeastern Brazil (Serpentes: Colubridae). *Zootaxa* 3881:563–575. doi:*10.11646/zootaxa.3881.6.5*.

Guedes T.B., Sawaya R.J., Zizka A., Laffan S., Faurby S., Pyron R.A., ... Antonelli A. 2018. Patterns, biases and prospects in the distribution and diversity of Neotropical snakes. *Global Ecology and Biogeography* 27:14–21. doi: *10.1111/geb.12679.*

Guedes T.B., Entiauspe-Neto O.M., Costa H.C. 2023. Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. *Herpetologia Brasileira* 12:56–161. doi:*10.5281/zenodo.7829013*.

Hamdan B., Fernandes D.S. 2015. Taxonomic revision of *Chironius flavolineatus* (Jan, 1863) with description of a new species (Serpentes: Colubridae). *Zootaxa* 4012:97–119. doi:*10.11646/zootaxa.4012.1.5*.

Hamdan B., Pereira A.G., Loss-Oliveira L., Rödder D., Schrago C.G. 2017. Evolutionary analysis of *Chironius* snakes unveils cryptic diversity and provides clues to diversification in the Neotropics. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 116:108–119. doi:*10.1016/j.ympev.2017.08.004*.

Hollis J.L. 2006. Phylogenetics of the genus *Chironius* Fitzinger, 1826 (Serpentes, Colubridae) based on morphology. *Herpetologica* 62:435–453. doi:*10.1655/0018-0831(2006)62[435:POTGCF]2.0.CO;2*.

IBGE. 2019. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250000. Série Relatórios Metodológicos. IBGE, Rio de Janeiro.

IUCN 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. Accessed on 24 April 2024. Available at: *http://www.iucnredlist.org*.

Klaczko J., Montingelli G.G., Zaher H. 2014. A combined morphological and molecular phylogeny of the genus *Chironius* Fitzinger, 1826 (Serpentes: Colubridae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 171:656–667. doi:*10.1111/zoj12147*.

Marques O.A.V., Sazima I. 2003. Ontogenetic colour changes may strengthen suggestion about systematic affinities between two species of *Chironius* (Serpentes, Colubridae). *Phyllomedusa* 2:65–67. doi:*10.11606/issn.2316-9079.v2i1p65-67*.

Menezes F.A., Abegg A.D., Silva B.R., Franco F.L., Feio R.N. 2018. Composition and natural history of the snakes from the Parque Estadual da Serra do Papagaio, southern Minas Gerais, Serra da Mantiqueira, Brazil. *ZooKeys* 797:117–160. doi: *10.3897/zookeys.797.24549*.

Nascimento M.A.L. 1992. Geomorfologia do estado de Goiás. *Boletim Goiano de Geografia* 12(1):1–22.

Nogueira C.C., Argôlo A.J., Arzamendia V., Azevedo J.A., Barbo F.E., Bérnils R.S., ... Martins M. 2019. Atlas of Brazilian snakes: verified point-locality maps to mitigate the Wallacean shortfall in a megadiverse snake fauna. *South American Journal of Herpetology* 14:1–274. doi:*10.2994/SAJH-D-19-00120.1*.

Parreira I., Kimura P.C., Carvalho L.L.F., de Freitas M.A., Brandão R.A. 2023. A new foraging habitat for *Chironius* vine snakes and a new prey for *Chironius brazili* in open rocky Cerrado habitats in Central Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*:1–5. doi:*10.1080/01650521.2023.2231328*.

Vitt L. J. 1996. Revison of the neotropical snake genus *Chironius* Fitzinger (Serpentes, Colubridae). *Herpetological Review* 27:95–96.

Editor: *Henrique C. Costa*

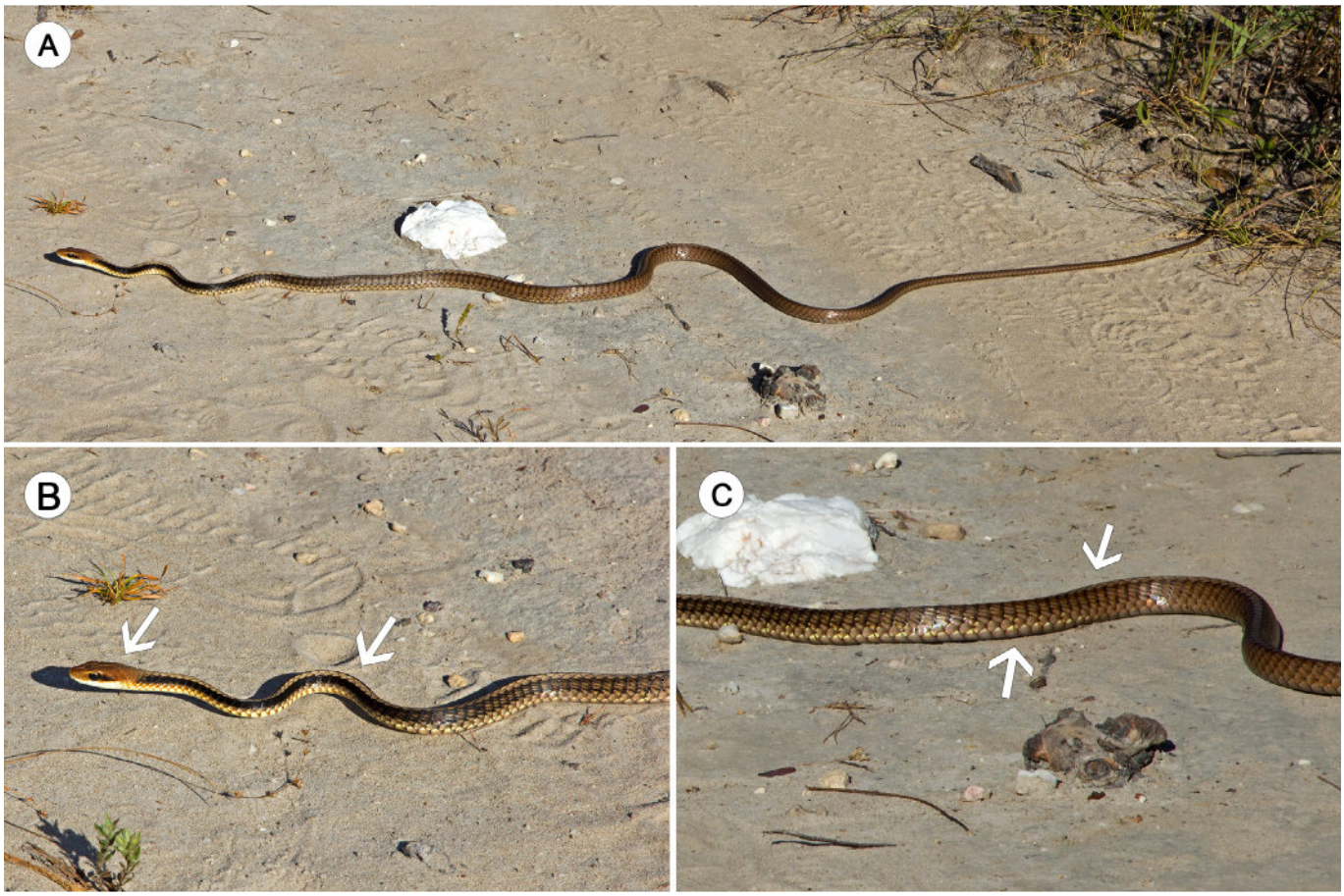


Figura 1. Individual of *Chironius brazili* near Complexo da Prata, municipality of Paranã, state of Tocantins, Brazil, active during the day, on a sandy soil trail: (A) View of the entire specimen; (B) Lateral view of the anterior third of the specimen showing diagnostic characters: black dorsolateral scales anteriorly, brown head, and yellow vertebral stripe; (C) Lateral view of the mid-dorsal portion of the body showing the ventrals gradually darkening towards the tail and absence of 6-10 keeled rows of dorsal scales.

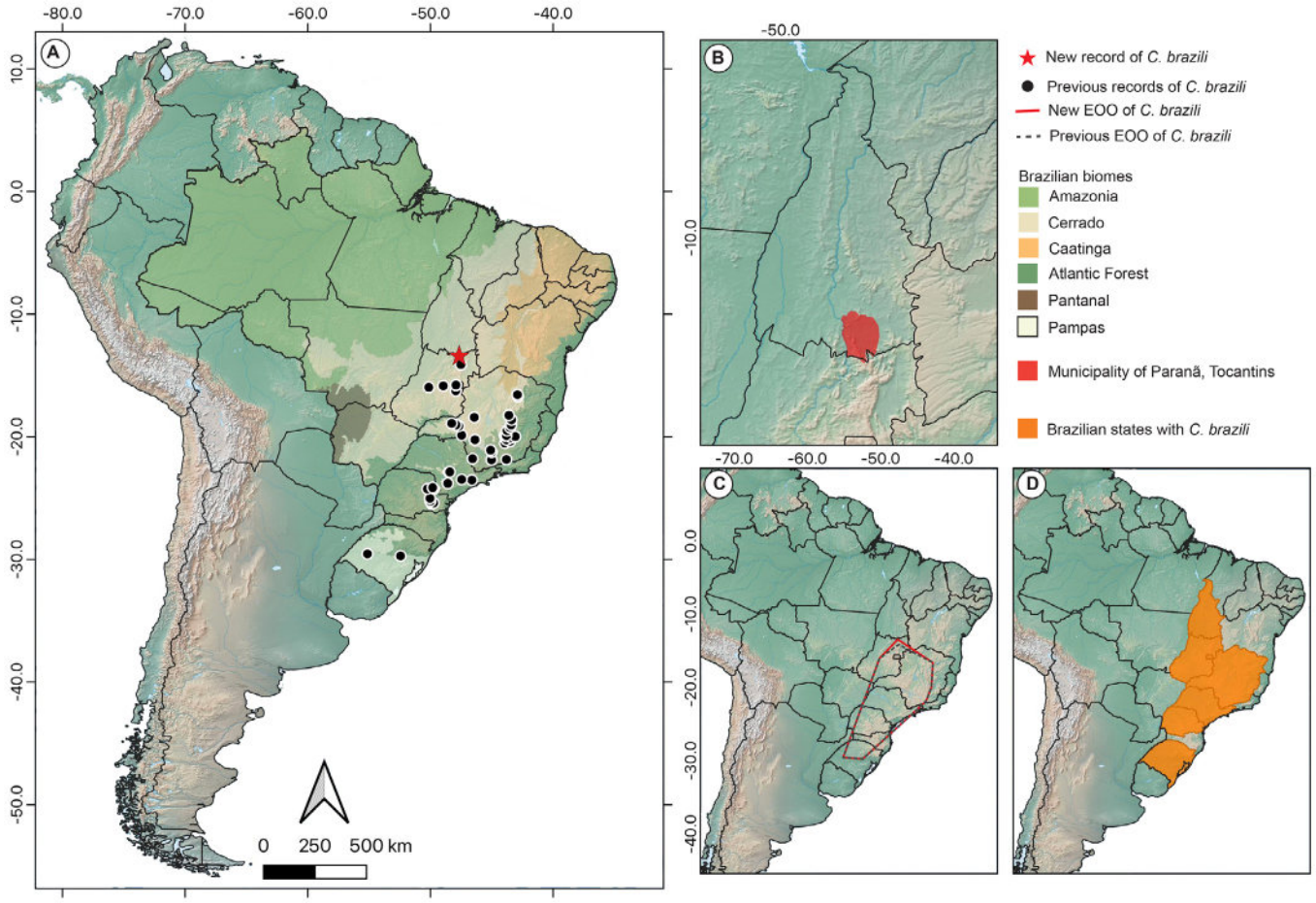


Figura 2. Map showing the updated geographic distribution of *Chironius brazili* in South America: (A) The new record along with the previous known distribution for the species (source: Nogueira et al., 2019) in the Cerrado biome; (B) The municipality of Paranã, at the southern border of the state of Tocantins; (C) The Extension of Occurrence (EOO) including previous data and the new record; (D) The Brazilian states (plus Federal District) where the species is known. The Map was drawn using QGis v. 3.4 (QGIS Core Team, 2018) using the limits of the Brazilian biomes provided by IBGE (2019).

New record and geographic distribution of *Dipsas indica* Laurenti, 1768 in the state of Ceará, northeastern Brazil

Rodrigo Castellari Gonzalez[1,*], Thabata Cavalcante[1], Francisco Robson Figueiredo da-Costa[1], Daniel Cassiano-Lima[1,2]

1 Museu de História Natural do Ceará Prof. Dias da Rocha, Universidade Estadual do Ceará. 62770-000 Pacoti, CE, Brazil.

2 Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará. 60714-903 Fortaleza, CE, Brazil.

*Corresponding author. E-mail: rodcastgon@gmail.com

DOI: 10.5281/zenodo.13308172

Dipsas indica is a small dipsadid that reaches approximately 1000 mm in length, has aglyphous dentition, and nocturnal habits (Harvey & Embert, 2008; Harvey et al., 2009; Arteaga et al., 2018). Like its congeners, it is specialized for feeding on gastropods, which they remove from their shells with their sharp teeth (Ray et al., 2012). *Dipsas indica* is a fully arboreal species (Harrington et al., 2018), found in primary and secondary humid forests and even in disturbed areas (Harvey & Embert, 2008; Nogueira et al., 2019). It is distributed throughout South America, in Bolivia, Brazil, Colombia, Ecuador, Guyana, Peru, Suriname, and Venezuela. In Brazil, it exhibits a disjunct distribution pattern, in Amazonia and the Atlantic Forest (Nogueira et al., 2019). Here we document the first record of *Dipsas indica* in a forest remnant in the state of Ceará, northeastern Brazil.

On February 15, 2022, an adult male of *Dipsas indica* (snout-vent-length: 413 mm, tail length: 167 mm, weight: 8.5 g, Fig. 1) was found by residents of the municipality of Guaramiranga (4°14′35.3″ S, 38°56′16.4″ W, 801 m a.s.l.), Ceará, Brazil. The specimen was collected under permit Sisbio #42737. A tissue sample was obtained from the liver, and the specimen was subsequently fixed in 10% formalin, and stored in 70% alcohol. The specimen and tissue sample are deposited in the Herpetological Collection of the Museu de História Natural do Ceará Prof. Dias da Rocha, under the number MHNCE-R482.

The municipality of Guaramiranga is part of the Baturité Mountains, referred to as a "Brejo de altitude" (highland wetland), an ecological island within the semi-arid Caatinga (Bétard et al., 2008; Moro et al., 2015). Due to its proximity to the coast and elevation, the region features a mountain microclimate with mild temperatures, high rainfall, high humidity, and dense humid forest above 400 m (Bétard et al., 2008; Moro et al., 2015; Silveira et al., 2020). Due to these characteristics, the region serves as a refuge for a rich relictual diversity, sheltering elements of the Amazon Rainforest and the Atlantic Rainforest, as well as a significant number of endemic species and with disjunct distribution (Borges-Nojosa, 2007; Moro et al., 2015; Borges-Nojosa et al., 2019).

This distribution pattern is not unique to this species. The Baturité Mountains are home to other snakes with a similar disjunct distribution, such as *Bothrops bilineatus* (Wied, 1821), *Lachesis rhombeata* (Wied-Neuwied, 1824) and *Sibon nebulatus* (Linnaeus, 1758) (Nascimento & Lima-Verde, 1989; Borges-Nojosa, 2007; Roberto & Loebmann, 2016; Nogueira et al., 2019; Cavalcante et al., 2022, Hamdan et al. 2024). All these snakes are found in fragmented populations across Amazonia, Atlantic Forest, and the relictual forests of the Baturité Mountains.

This record of *D. indica* in the region is another example of a species with an unexpected occurrence in a location that has been widely explored in the past (Borges-Nojosa, 2007; Roberto & Loebmann, 2016). A similar case occurred with the recent record of *B. bilineatus*, found under similar circumstances (Cavalcante et al., 2022), corroborating the importance of the Baturité mountains as a regional hotspot.

Compared to its known distribution (Fig. 2), our record of *D. indica* is 868.79 km in a straight line east of its easternmost reported location in Amazonia, in the municipality of Viseu, state of Pará, Brazil (01°12′07.2″ S, 46°08′34.8″ W) and 990.09 km in a straight line north of the northernmost record in the Atlantic Forest, in the municipality of Laje, state of Bahia, Brazil (13°10′55.2″ S, 39°25′30.0″ W). Nogueira et al. (2019) stated that the species lives at low elevations, without further information. Our record was from 801 m above sea level, which represents a significant increase to the elevation range of the species.

The reptile list of the state of Ceará currently comprises 117 species (SEMA, 2022; Barreto-Lima et al., 2023), and the only occurrence of the genus *Dipsas* was of a *Dipsas mikanii* Schlegel, 1837 in the south (Ribeiro et al., 2012; Nogueira et al., 2019). New records in the state, such as *Dipsas indica* (this

study), *Bothrops bilineatus* (Wied-Neuwied, 1821) (Cavalcante et al., 2022), and *Caiman latirostris* (Daudin, 1802) (Barreto-Lima et al., 2023) indicate the need for further studies and targeted conservation efforts focused on herpetofauna, which are crucial for the preservation of natural ecosystems, ensuring the long-term persistence of the entire ecosystems and their species.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to Mr. Zé Carneiro and L.C. Nascimento Silva for their contribution to this study; to Paulo Passos (MNRJ) for laboratory support. RGC thanks Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (process number #08339530/2023).

REFERENCES

ANA (Agência Nacional de Águas). 2003. Catálogo de Metadados da ANA: Biomas - 1:5000000, Brasília. Acessível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/905223d9-e516-41a-aebc-ae337954f029. Acesso: 27 de maio de 2024.

Arteaga A., Salazar-Valenzuela D., Mebert K., Peñafiel N., Aguiar G., Sánchez-Nivicela J.C., ... Torres-Carvajal O. 2018. Systematics of South American snail-eating snakes (Serpentes, Dipsadini), with the description of five new species from Ecuador and Peru. *ZooKeys* 766:79–147. doi: *10.3897/zookeys.766.24523*

Barreto-Lima A.F., Rodrigues M. P., Costa F. R., Moura Filho A. E., Campos Y. L., ... Gonzalez R. C. 2023. First record of *Caiman latirostris* (Daudin, 1802) from the state of Ceará, Northeastern Brazil. *Herpetology Notes* 16:411–414.

Bétard F., Peulvast J.P., Sales V.C. 2008. Caracterização morfopedólogica de uma serra úmida no semi-árido do Nordeste brasileiro: o caso do Maciço de Baturité - CE. *Mercator* 6:107-126.

Borges-Nojosa D.M.; Lima D.C., Borges-Leite M.J., Castro, D.P., Lima, A.V.P. 2019. Mata Atlântica do Ceará: herpetofauna ameaçada e estratégias de conservação. Pp. 144-161, in Abrahão C.R., Moura G.J.B., Freitas M.A., Escarlate-Tavares, F. (Eds.). Plano de Ação Nacional para a Conservação da Herpetofauna Ameaçada da Mata Atlântica Nordestina. ICMBio. Brasília.

Borges-Nojosa D.M. 2007. Diversidade de Anfíbios e Répteis da Serra de Baturité, Ceará. Pp. 225–247, in Oliveira T.S., Araújo F.S. (Eds.), Diversidade e Conservação da Biota na Serra de Baturité. Edições UFC. Fortaleza.

Cavalcante T., Freire-Filho R., Andrade-Oliveira J.A., Lima L.S., Cassiano-Lima D., Fernandes-Ferreira H., Gonzalez, R.C. 2022. An unexpected record of the Green Jararaca *Bothrops bilineatus* (Wied-Neuwied, 1821) in the state of Ceará, northeastern Brazil (Serpentes: Viperidae). *Herpetology Notes* 15:867–871.

Hamdan B., Bonatto S.L., Rödder D., Seixas V.C., Santos R.M.F., Santana D.J., ... Zingali R.B. 2024. When a name changes everything: taxonomy and conservation of the Atlantic Bushmaster Lachesis Daudin, 1803 (Serpentes: Viperidae: Crotalinae). *Systematics and Biodiversity* 22:e2366215. doi: *10.1080/14772000.2024.2366215*.

Harrington S.M., De Haan J.M., Shapiro L., Ruane S. 2018. Habits and characteristics of arboreal snakes worldwide: arboreality constraints body size but does not affect lineage diversification. *Biological Journal of the Linnean Society* 125:61–71. doi: *10.1093/biolinnean/bly097*

Harvey M.B., Fuenmayor G.R., Caicedo-Portilla J.R., Rueda-Almonacid J.V. 2009. Systematics of the enigmatic dipsadine snake *Tropidodipsas perijanensis* Alemán (Serpentes: Colubridae) and review of morphological characters of Dipsadini. *Herpetological Monographs* 22:106–132. doi:*10.1655/08-025.1*

Harvey M.B., Embert D. 2008. Review of Bolivian *Dipsas* (Serpentes: Colubridae), with comments on other South American species. *Herpetological Monographs* 22:54–105. doi:*10.1655/07-023.1*

Moro M.F., Macedo M.B., Moura-Fé M.M., Castro, A.S., Costa R.C. 2015. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. *Rodriguésia* 66:717–743. doi:*10.1590/2175-7860201566305*

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2019. Biomas e Sistema Costeiro–Marinho do Brasil – 1:250000, Rio de Janeiro. Acessível em https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/estudos-ambientais/15842-biomas.html. Acesso: 27 de maio de 2024.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2021. Limites dos países da América do Sul: EPSG: 4674 - SIRGAS 2000, Rio de Janeiro, Acessível em: https://www.geoaplicada.com/dados/limites-paises-america-do-sul/. Acesso: 27 de maio de 2024.

Nascimento F.P., Lima-Verde, J.S. 1989. Ocorrência de ofídios de ambientes florestais em enclaves de matas úmidas do Ceará. (Ophidia: Colubridae). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia* 5:95–100.

Nogueira C.C., Argolo A.J.S., Arzamendia V., Azevedo J.A., Barbo F.B., Bernils R.S., ... Martins M. 2019. Atlas of Brazilian Snakes: Verified point-locality maps to mitigate the Wallacean shortfall in a megadiverse snake fauna. *South American Journal of Herpetology* 14:1–274. doi:10.2994/SAJH-D-19-00120.1

Ray J.M., Montgomery C.E., Mahan, H.K., Savitzky A.H., Lips K.R. 2012. Goo-eaters: diets of the Neotropical snakes Dipsas and Sibon in Central Panama. *Copeia* 2012:197–202. doi: *10.1643/CH-10-100*

Ribeiro S.C., Roberto I.J., Sales D.L., Ávila R.W., Almeida W.O. 2012. Amphibians and reptiles from the Araripe bioregion, Northeastern Brazil. *Salamandra* 48:133–146.

Roberto I.J., Loebmann, D. 2016. Composition, distribution patterns, and conservation priority areas for the herpetofauna of the state of Ceará, northeastern Brazil. *Salamandra* 52:134–152.

Secretaria do Meio Ambiente. 2022. Portaria nº 146/2022, de 27 de setembro de 2022. Dispõe sobre a Lista Vermelha dos Anfíbios e Répteis Continentais Ameaçados De Extinção do Ceará. *Diário Oficial da União* 195:44-46.

Silveira A.P., Loiola M.I.B., Gomes, V.S., Lima-Verde, L.W., Oliveira, T.S., Silva E.F., ... Bruno M.M.A. 2020. Flora of Baturité, Ceará: a wet island in the Brazilian semiarid. *Floresta e Ambiente* 27:e20180320. doi:*10.1590/2179-8087.032018*

Editor: *Henrique C. Costa*

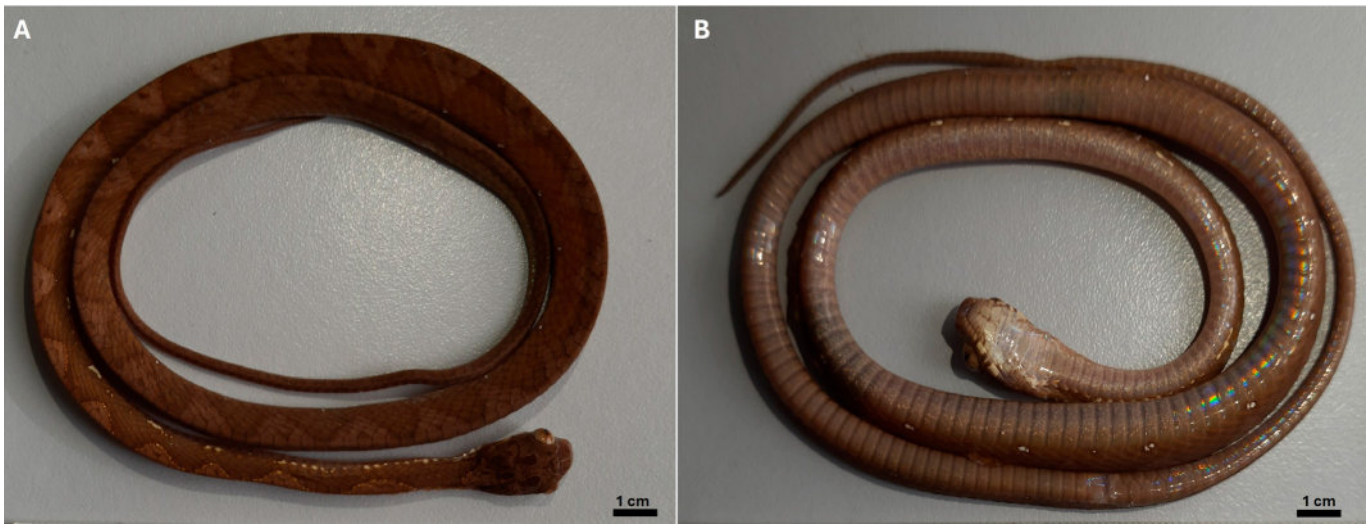


Figura 1. Adult male *Dipsas indica* (MHNCE-R482), from Guaramiranga, Ceará, Brazil.

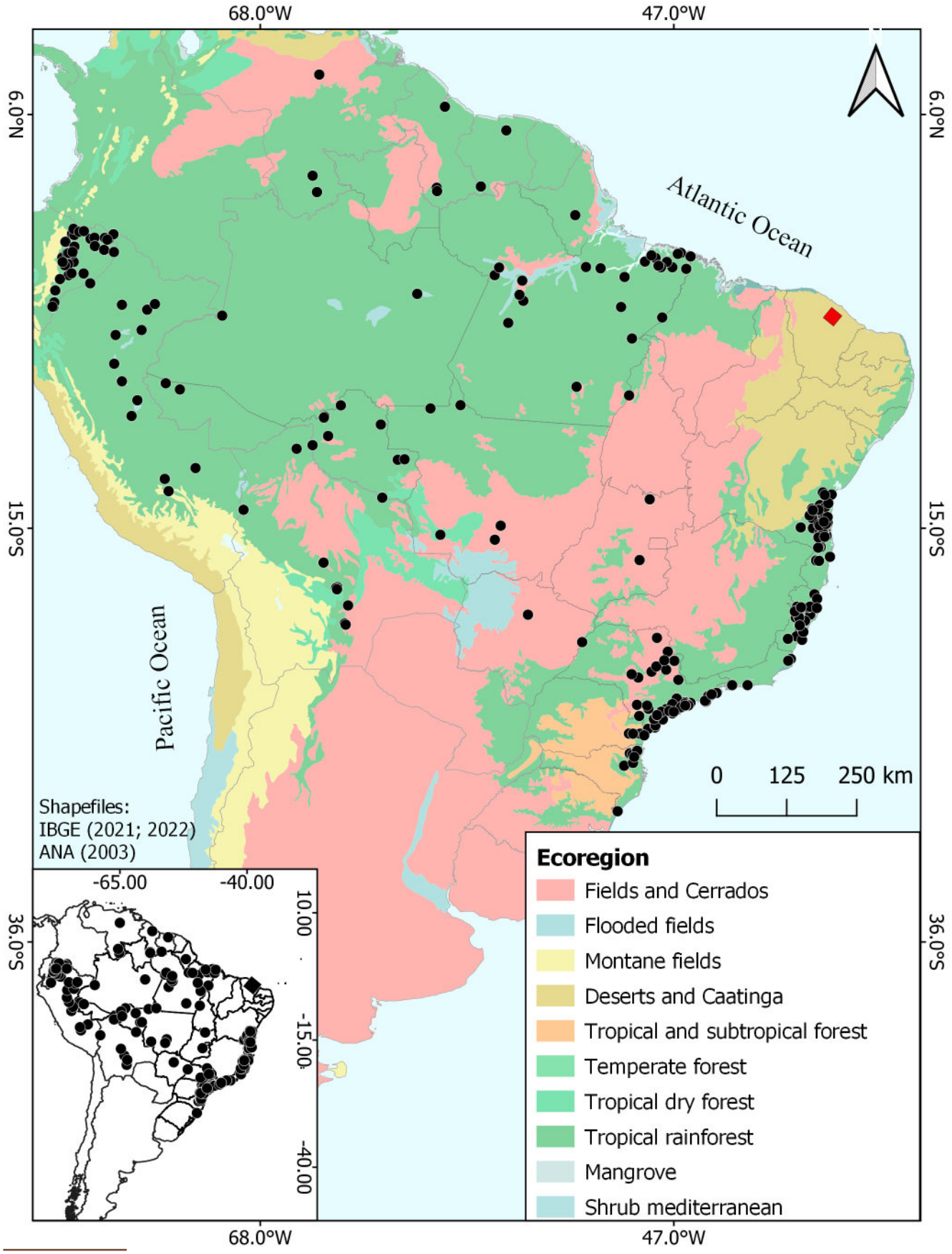


Figura 2. Distribution map of *D. indica*, data from Nogueira et al. (2019). Red rectangle represents the new record from Guaramiranga, Ceará, Brazil. Data from Nogueira et al. 2019.

Predação de *Crenicichla* sp. por *Helicops leopardinus* (Schlegel, 1837) no Pantanal sul-mato-grossense, Brasil

Brunna Roberta Lopes de Araújo[1*], Mariana Motti Barbosa[2], Gabriel Paganini Faggioni[3], Sérgio Alexandre dos Santos[1,2], Daly Roxana Castro Padilha[2], Marcus Vinícius Santiago Urquiza[2], Yasmin Cristine Aguero Pereira[2], Alessandra Aparecida de Souza Peixoto[2], Maria Eduarda Salazar de Souza Salazar[2], Roberta Azeredo Murta-Fonseca[1,2]

1 Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária, 79070-900 Campo Grande, MS, Brasil.

2 Laboratório de Zoologia, Câmpus do Pantanal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Avenida Rio Branco 1279, Bairro Universitário, 79304-902 Corumbá, MS, Brasil.

3 Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Câmpus de Corumbá, Rua Pedro Medeiros 941, Bairro Popular Velha, 79310-110 Corumbá, MS, Brasil.

*Autora correspondente. E-mail: *brunna.lopes@ufms.br*

DOI: *10.5281/zenodo.13308198*

O Pantanal é a maior área úmida contígua de água doce do mundo, reconhecida como uma das mais exuberantes e diversificadas reservas naturais do planeta (Wantzen, 2024). Essa região está localizada na porção central da América do Sul e possui uma área de abrangência de aproximadamente 150.000 km², sendo que aproximadamente 93% de toda essa região (~140.000 km²) encontra-se em território brasileiro e outros 7% são de ocorrência em territórios boliviano e paraguaio (Alho et al., 2019). Na vertente que abrange território brasileiro, o Pantanal é drenado pela bacia do alto rio Paraguai em um percurso que envolve 16 municípios dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Silva & Abdon, 1998).

O Pantanal sul-mato-grossense exibe uma rica diversidade de répteis, contando com 151 espécies, sendo as serpentes o grupo predominante, com 92 espécies. Dentre este grupo, 59 espécies

pertencem à família Dipsadidae e, destas, três são do gênero *Helicops* (Ferreira et al., 2017; Guedes et al., 2023). A espécie *Helicops leopardinus* (Schlegel, 1837) é comumente conhecida como cobra-d'água ou jararaca-d'água (Gonzalez et al., 2020) e está amplamente distribuída em vários países da América Latina, incluindo o Brasil (Nogueira et al., 2019; Moraes et al., 2021; Guedes et al., 2023), sendo comum no Pantanal (Strussmann e Sazima, 1993; Ávila et al., 2006). Esta espécie possui hábitos aquáticos e noturnos e tem sua ocorrência associada a áreas alagáveis com vegetação flutuante (Hoogmoed, 1993), alimentando-se de peixes, girinos e anfíbios adultos (Tab. 1).

Durante uma atividade de campo realizada no dia 23 de março de 2023 no Parque Marina Gattas, município de Corumbá, estado de Mato Grosso do Sul (19°00′44.6″ S, 57°41′17.6″ W), notificamos a predação de um exemplar de *Crenicichla* sp. (Cichlidae), conhecido popularmente como joaninha, por *H. leopardinus*. Aproximadamente às 19h30min (horário de MS) verificou-se um indivíduo de *H. leopardinus*, próximo à superfície da margem direita do rio Paraguai, *ca.*15 cm de profundidade, entre os ramos de *Eichhornia crassipes*, formando camalote. Ao ser capturada, a serpente estava com a presa ainda viva em sua boca, posicionada perpendicular e horizontalmente em relação ao eixo anteroposterior da cabeça da serpente (Fig. 1). Ainda na mão do coletor, o indivíduo de *H. leopardinus* virou o peixe através da movimentação do aparato palatomaxilar e o engoliu no sentido cabeça-cauda em aproximadamente 15 segundos (Fig. 2). Na manhã seguinte, aproximadamente às 10h30min, a serpente foi morta por superdosagem de injeção intraperitoneal de lidocaína 3%, fixada e o peixe foi retirado de seu estômago para identificação taxonômica. Cerca de 15 horas após a deglutição, constatamos que o indivíduo de *Crenicichla* sp. estava com cerca de 40% de seu corpo digerido (Fig. 3). A serpente, juntamente com seu conteúdo estomacal, foi incluída na coleção de referência de répteis do Câmpus do Pantanal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CPAN-R074) e apresentava as seguintes características: macho juvenil, com comprimento rosto-cloacal de 205,0 mm e comprimento da cauda 101,3 mm (Fig. 4). A *Crenicichla* sp. era um indivíduo juvenil com comprimento padrão de 26,8 mm.

Realizamos um levantamento bibliográfico dos itens alimentares já registrados para a espécie por meio de consulta à bibliografia específica. Para garantir que realizamos uma busca completa, também consultamos o pacote "Squamatabase" (Grundler, 2020) da plataforma R (R Core Time, 2021), conferindo posteriormente os dados diretamente nos artigos citados pelo

pacote, além da plataforma Google Acadêmico entre os dias 01/07/2024 e 03/07/2024, utilizando os seguintes termos: predação OR presa OR predador OR depredación OR predación OR depredador OR predation OR prey OR predator OR diet OR dieta AND "*Helicops leopardinus*". Não consideramos estudos não publicados em livros ou periódicos científicos (literatura cinza), nem registros baseados em dados secundários.

O comportamento alimentar de *Helicops*, com preferência por engolir suas presas no sentido cabeça-cauda, incluindo peixes Cichlidae, é registrado na literatura (Avila et al., 2006; Teixeira et al., 2017) (Tab. 1). Apesar disso, a maior parte dos registros de dieta de *H. leopardinus* foi feita com base em conteúdo estomacal de espécimes de coleção (Avila et al., 2006; Marques et al., 2016) e existem poucos registros de predação (Baía et al., 2015; Costa-Campos et al., 2015; Nóbrega-Gonçalves et al., 2022), sendo este o primeiro registro específico de predação de *Crenicichla* sp.

Considerando que há pouca sobreposição de itens alimentares entre juvenis, machos e fêmeas de *H. leopardinus* (Avila et al., 2006), a presença de *Crenicichla* sp. na dieta de ambos os sexos e durante todo o seu desenvolvimento ontogenético carece de confirmação. É importante ressaltar que a imprecisão taxonômica na identificação do peixe ocorreu devido ao alto grau de decomposição em que ele se encontrava. Não encontramos registros prévios que indicassem o tempo médio de digestão de serpentes deste gênero. Os dados aqui apresentados servirão para enriquecer o acervo de dados de predação e dieta de *H. leopardinus*.

REFERÊNCIAS

Alho C.J.R., Mamede S.B., Benites M., Andrade B.S., Sepúlveda J.J.O. 2019. Ameaças à biodiversidade do pantanal brasileiro pelo uso e ocupação da terra. *Ambiente & Sociedade* 22:e01891. doi: *10.1590/1809-4422asoc20170189vu-2019L3A*O

Ávila R.W., Ferreira V.L., Arruda J.A.O. 2006. Natural history of the South American water snake *Helicops leopardinus* (Colubridae: Hydropsini) in the Pantanal, central Brazil. *Journal of Herpetology* 40:274–279. doi: *10.1670/113-05N.1*

Baía R.R.J., Costa-Campos C. E., Silva Y.B.S., Furtado M.F.M., Vaz J.C. 2015. *Helicops leopardinus* (watersnake) diet. *Herpetological Review* 46:274.

Costa-Campos C.E., Silva Y.B.S., Baía R.R.J, Junior-Pamphilio H.R.M., Sampaio P.G.N., Vasconcelos H.G. 2015.

Helicops leopardinus (watersnake) diet. Herpetological Review 46:274.

De-Carvalho-Teixeira C., Montag A.L.F., Santos-Costa M.C. 2017. Diet composition and foraging habitat use by three species of water snakes, *Helicops* Wagler, 1830, (Serpentes: Dipsadidae) in eastern Brazilian Amazonia. *Journal of Herpetology* 51:215–222. doi: *10.1670/15-161*

Dixon J.R., Soini P. 1986. Reptiles of the upper Amazon Basin, Iquitos Region, Peru. Milwaukee Public Museum.

Ferreira V.L., Terra J.S., Piatti L., Delatorre M., Strussmann C., Béda A.F., ... Albuquerque N.R. 2017. Répteis do Mato Grosso do Sul. *Iheringia. Série Zoologia* 107:e2017153. doi: *10.1590/1678-4766e2017153*

González R.C., Abegg A.D., Mendes D.M.M., Silva M.B., Machado-Filho P.R., Mário-da-Rosa C., ... J.C.F. Oliveira. 2020. Lista dos Nomes Populares dos Répteis no Brasil – Primeira Versão. *Herpetologia Brasileira* 9:121–214.

Gimênes Jr., Rech R. 2022. Guia ilustrado dos peixes do Pantanal e entorno. Julien Design, Campo Grande.

Grundler M. 2020. SquamataBase: a natural history database and R package for comparative biology of snake feeding habits. *Biodiversity Data Journal* 8:e49943. doi: *10.3897/BDJ.8.e49943*

Guedes T.B., Entiauspe-Neto O.M., Costa H.C. 2023. Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. *Herpetologia Brasileira* 12:56–161. doi *10.5281/zenodo.7829013*

Hoogmoed M.S. 1993. The herpetofauna of floating meadows. Pp. 199–213, in Ouboter P.E.(ed.), Freshwater Ecosystems of Suriname. Kluwer Academic Publishers, Amsterdam. doi: *10.1007/978-94-011-2070-8_11*

Marques R., Mebert K., Fonseca E., Rödder D., Solé M., Tinôco M.S. 2016. Composição e notas de história natural da assembleia de serpentes costeiras do norte da Bahia, Brasil. *ZooKeys* 611:93–142. doi: *10.3897/zookeys.611.9529*

Moraes-da-Silva A., Amaro R.C., Nunes P.M.S., Rodrigues M.T., Curcio F.F. 2021. Long known, brand new, and possibly threatened: a new species of watersnake of the genus *Helicops* Wagler, 1828 (Serpentes; Xenodontinae) from the Tocantins-Araguaia River Basin, Brazil. *Zootaxa* 4903:217–241. doi: *10.11646/zootaxa.4903.2.3*

Nóbrega-Gonçalves M., Pagel G.S., Silva H. J.M.S., Araújo H.A., Oliveira L.C.C., Cerqueira R.N., Tinôco M.S.

2022. *Helicops leopardinus* (leopard keelback). Predation. *Herpetological Review* 53:150–151.

Nogueira C.C., Argôlo A.J., Arzamendia V., Azevedo J.A., Barbo F.E., Bérnils R.S., ... Martins M. 2019. Atlas of Brazilian snakes: verified point-locality maps to mitigate the wallacean shortfall in a megadiverse snake fauna. *South American Journal of Herpetology* 14(sp1):1–274. doi:*10.2994/SAJH--D-19-00120.1*.

R Core Team. 2021. R: A language and environment for statistical computing, v.4.4.1, R Foundation for Statistical Computing. Disponível em: URL *https://www.R-project.org/.*

Rodrigues G.M., Maschio G.F., Prudente A.L.D.C. 2016. Assembleias de serpentes da Ilha de Marajó, Pará, Brasil. *Zoologia* 33:e20150020. doi: *10.1590/S1984-4689zool-20150020*

Schlegel H. 1837. Essai sur la physionomie des serpens (Vol. 1). MH Schonekat. doi: *10.5962/bhl.title.4273*

Silva J.S.V., Abdon M.M. 1998. Delimitação do pantanal brasileiro e suas sub-regiões. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 33:1703–1711.

Strussmann C, Sazima, I. 1993. The snake assemblage of the Pantanal at Poconé, Western Brazil: Faunal composition and ecological summary. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 28:157-168. doi: *10.1080/01650529309360900*

Van der Sleen P., Albert J.S. (Eds.). 2017. Guia de campo para os peixes da Amazônia. Orinoco e Guianas, 115. Princeton University Press.

Wantzen, K.M., Assine, M.L., Bortolotto, L.M., Calheiros, D.F., Campos, Z., Catella, A.C., ... Urbanetz, C. 2024. The end of an entire biome? World's largest wetland, the Pantanal, is menaced by the Hidrovia project which is uncertain to sustainably support large-scale navigation. *Science of the Total Environment* 908:167751. doi: *10.1016/j.scitotenv.2023.167751*

Editor: *Henrique C. Costa*

Tabela 1: Registros de espécies predadas por *Helicops leopardinus* (Schlegel, 1837).

TÁXON	FONTE
CICHLIFORMES	
Cichlidae	
Crenicichla sp.	Este trabalho
Geophagus brasiliensis	(Marques et al., 2016)
Espécies não identificadas	(Avila et al., 2006)
CYPRINODONTIFORMES	
Rivulidae	
Espécies não identificadas	(Avila et al., 2006)
GYMNOTIFORMES	
Gymnotidae	
Gymnotus carapo	(Avila et al., 2006)
Gymnotus sp.	(Avila et al., 2006)
Espécies não identificadas	(Avila et al., 2006)
Hypopomidae	
Hypopomus sp.	(Avila et al., 2006)
Sternopygidae	
Eigenmannia trilineata	(Avila et al., 2006)
Eigenmannia sp.	(Avila et al., 2006)
CERATODONTIFORMES	
Lepidosirenidae	
Lepidosiren paradoxa	(Avila et al., 2006)
SILURIFORMES	
Espécie não identificada	(Dixon & Soini, 1986)
Callichthyidae	
Callichthys callichthys	(Nóbrega-Gonçalves et al., 2022)
Doradidae	
Anadora sp.	(Rodrigues et. al., 2016)
Espécies não identificadas	(Avila et al., 2006)
Loricariidae	
Espécies não identificadas	(Avila et al., 2006)
Pimelodidae	
Pimelodus maculatus	(Avila et al., 2006)
Espécies não identificadas	(Avila et al., 2006)
SYNBRANCHIFORMES	
Synbranchidae	
Synbranchus marmoratus	(Avila et al., 2006; Costa-Campos et al., 2015)

Anura	
Bufonidae	
Girino de espécie não identificada	(Rodrigues et. al., 2016)
Leptodactylidae	
Leptodactylus podicipinus	(Avila et al., 2006)
Leptodactylus macrostenum	(Baía et al., 2015)
Hylidae	
Lysapsus bolivianus	(Rodrigues et. al., 2016)
Scinax nasicus	(Avila et al, 2006)
Espécies não identificadas	(Avila et al, 2006)



Figura 1. *Helicops leopardinus* (cobra d'água) predando um indivíduo juvenil de *Crenicichla* sp. (joaninha).

Figura 2. QR code para acesso à filmagem de *Helicops leopardinus* (cobra d'água) predando um indivíduo juvenil de *Crenicichla* sp.(Joaninha) (também disponível pelo link: *https://youtube.com/shorts/_P6WABtLbJo?feature=shared*).

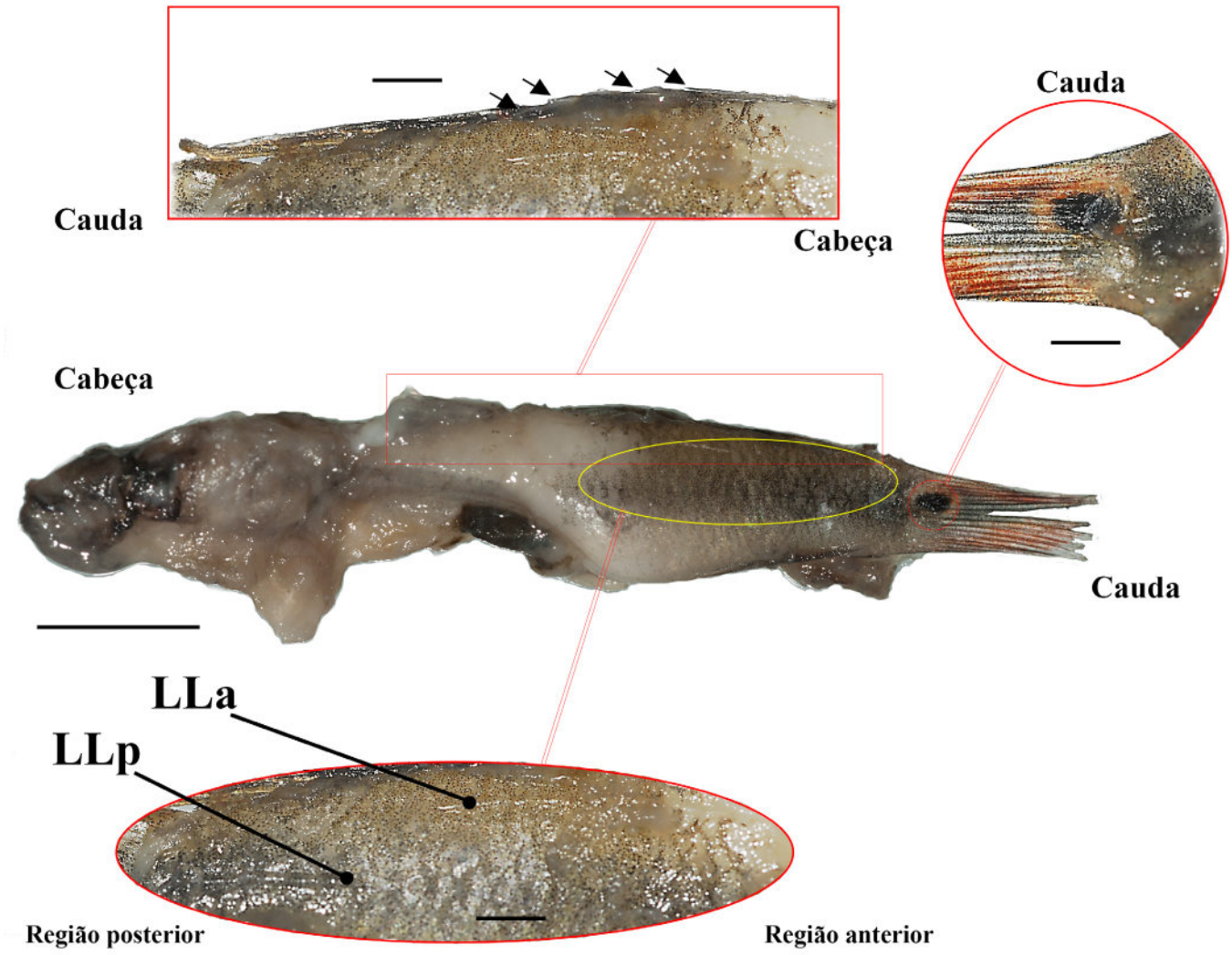


Figura 3. Vista lateral do exemplar de *Crenicichla* sp. (joaninha) após processo inicial de digestão em *Helicops leopardinus* (cobra-d'água). Nos detalhes, imagens ampliadas demonstrando características morfológicas da espécie de peixe predada (Vand der Sleen & Albert, 2018; Gimênes-Junior & Rech, 2022): quadro superior (setas pretas indicando raios da nadadeira dorsal modificados em espinhos); círculo superior/direita (presença de uma mancha na base da nadadeira caudal em forma de ocelo); elipse inferior (presença dos poros das linhas laterais superior e inferior). Legenda: LLa - linha lateral anterior, LLp - linha lateral posterior. Escalas: corpo inteiro = 1 cm, imagens ampliadas = 1 mm.

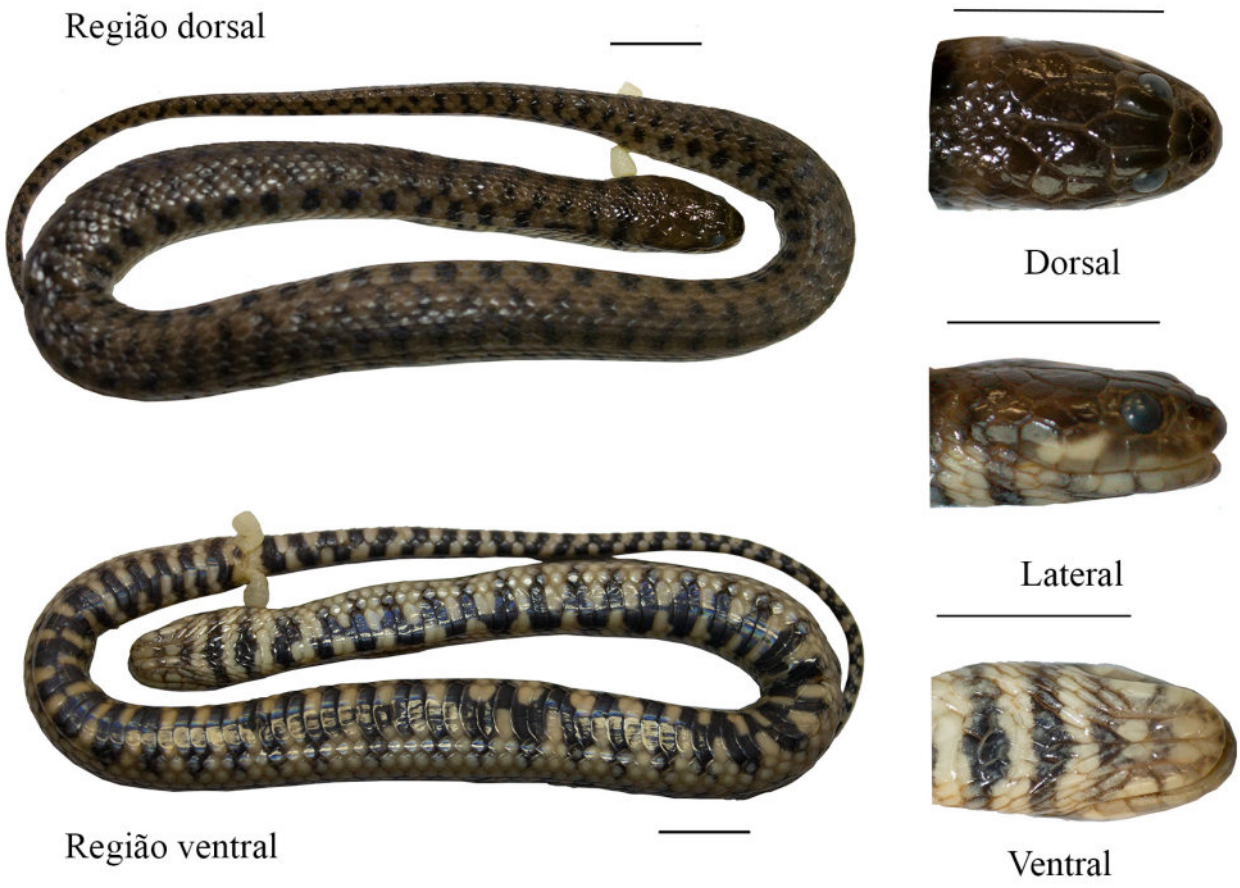


Figura 4. Vistas dorsal e ventral do corpo; e vistas dorsal, lateral e ventral da cabeça de *Helicops leopardinus* (CPAN-R074) capturada em Corumbá, MS. Escala: 10 mm.

A note on the reproduction of *Amphisbaena anaemariae* Vanzolini, 1997 (Squamata: Amphisbaenidae)

Angele Martins [1,2]

1 Departamento de Ciências Fisiológicas, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Asa Norte, 70910-900 Brasília, DF, Brazil

2 Departamento de Vertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Bartolomeu de Gusmão 875, 20941-160 Rio de Janeiro, RJ, Brazil

E-mail: *angelemartins@gmail.com*

DOI: *10.5281/zenodo.13308208*

Amphisbaenians – commonly known as worm lizards – represent a diverse and enigmatic group of squamates that exhibit a unique morphology and a typical burrowing lifestyle (Vitt & Caldwell, 2014). The species belonging to this group exhibit a wide geographic distribution throughout the Middle East, Africa, Florida (USA), parts of Mexico, Caribbean, and South America (Uetz et al., 2023), although their secretive habits – as in other fossorial and secretive squamates – diminish the probability of encounter in the field and opportunities for observation in nature (How & Shine, 1999; Andrade et al. 2006; Vitt & Caldwell, 2014).

Approximately 201 amphisbaenian species are currently recognized, grouped in six families: Bipedidae, Blanidae, Cadeidae, Rhineuridae, Trogonophidae, and Amphisbaenidae (Uetz et al., 2023). Amphisbaenidae represents the most diverse and widely distributed family, comprising 183 species in 12 genera that occur in Central, South America, and Africa (Uetz et al., 2023).

The genus *Amphisbaena* Linnaeus, 1758 currently comprises 102 species (as in Uetz et al., 2023), representing the most diverse genus in the family. In Brazil, 80 species are known to occur (considering *Leposternon* a synonym of *Amphisbaena* (Graboski et al., 2022), inhabiting a diversity of biomes and ecoregions (Guedes et al., 2023). *Amphisbaena anaemariae* Vanzolini, 1997 is a small worm lizard from central Brazil that essentially inhabits the Cerrado ecoregion but is also known to occur in the ecotone between Cerrado

and Mato Grosso tropical dry forests, as well as ecotones of Cerrado and Atlantic Forests in Alto Paraná (Vanzolini, 1977; Ribeiro et al., 2019; Souza & Costa, 2022).

Reproductive biology studies on amphisbaenians from tropical regions are incipient when compared to those of other regions, and recent advances have been made based on collection specimens (Andrade et al., 2006; Pizzato et al., 2007). The reproductive biology of *A. anaemariae* is unknown, with no available data regarding the number of eggs/ova for the taxon.

Herein I report the presence of three elongated eggs on the right oviduct of an adult individual of *Amphisbaena anaemariae* (LACV 4397) collected in December 2021, at Fazenda Isoton, Planaltina, Distrito Federal, Brazil. The specimen has a snout-vent length (SVL) of 170 mm and midbody diameter of 7.47 mm. The eggs were arranged in a row, as in most amphisbaenians (Santos, 2013), and measured 17.4–20.8 mm in length (Figure 1). The anteriormost portion of each egg coincides with the following regions of the specimen's body SVL: (1) 90mm, (2) 144mm (3) 140mm. Examination under a stereoscopic microscope did not find evidence of the presence of embryos inside the eggs.

Literature data reveal that the total number of eggs in the genus *Amphisbaena* might range from one to nine, excluding data for vitellogenic follicles (see Tab. 1), with a maximum of four eggs in each oviduct (Andrade et al., 2006; Santos, 2013). The reduced total number of eggs in *A. anaemariae* (three) might be related to its reduced size in comparison to other amphisbaenians, since previous studies (see Santos, 2013) have found a significant relation between the total number of eggs in *A. infraorbitale* and *A. munoai* and SVL. However, Martín et al. (2011) hypothesized that a reduced number of eggs might be related to parental care in *Trogonophis wiegmanni* Kaup, 1830, a relatively large species of the Trogonophidae. Gallardo (1967) found possible evidence for parental care in *A. darwinii* (identified as *A. d. heterozonata*) with a reduced number of eggs (2–3), although *A. darwinii* may produce two to eight eggs (Table 1) and reduction in number of eggs may be due to unknown factors such as food availability. Since there is no detailed data on the natural history and reproductive behavior of *A. anaemariae*, future studies are still needed to address this matter, and to increase the sample number for the species.

REFERENCES

Andrade D., Nascimento, L., Abe A. 2006. Habits hidden underground: a re-

view on the reproduction of the Amphisbaenia with notes on four neotropical species. *Amphibia-Reptilia* 2006:207–217. doi:10.1163/156853806777239995

Barros-Filho J.D., Nascimento L.B. 2003. *Amphisbaena alba* (white-bellied worm-lizard). Reproduction. *Herpetological Review* 34:243–244.

Balestrin R.L., Cappellari L.H. 2011. Reproduction and feeding ecology of *Amphisbaena munoai* and *Anops kingi* (Amphisbaenidae) in the Escudo Sul-Rio-Gradense, southern Brazil. *Iheringia, Série Zoologia* 101:93–102. doi:10.1590/S0073-47212011000100013

Barros-Filho J.D., Valverde M.C.C. 1996. Notas sobre os *Amphisbaenia* (Reptilia, Squamata) da microrregião de Feira de Santana, estado da Bahia, Brasil. *Sitientibus* 14:57–68. doi:10.13102/sitientibus.vi14.9966

Berg C. 1898. Ueber die Eiablage, die Brutpflege und die Nahrung von *Amphisbaenia darwini*. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforschen und Aerzte (Leipzig) 69:164–165.

Colli G., Zamboni D. 1999. Ecology of the Worm-Lizard *Amphisbaena alba* in the Cerrado of Central Brazil. *Copeia* 1999:733–742. doi:10.2307/1447606

Gallardo J. 1967. Saurios argentinos –I – Observaciones sobre Amphisbaena darwini heterozonata Burmestier en los alrededores de Buenos Aires, Argentina. *Ciencia y Investigación* 23:406–411.

Guedes T., Entiauspe-Neto O., Costa H.C. 2022. Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. *Herpetologia Brasileira* 12:56–161. doi:10.5281/zenodo.7829013

How R.A., Shine R. 1999. Ecological traits and conservation biology of five fossorial "sand-swimming" snake species (*Simoselaps*: Elapidae) in South-western Australia. *Journal of Zoology* 249:269–282. doi:10.1111/j.1469-7998.1999.tb00764.x

Jared C., Antoniazzi M., Almeida-Santos S. 1997. *Leposternon infraorbitale* – Reproduction. *Herpetological Review* 28:44–45.

Mangione S., Monteiro R. 2001. The endolymphatic sacs in embryos of *Amphisbaena darwini*. *Journal of Herpetology* 35:524–529. doi:10.2307/1565977

Martín J., Polo-Cavia N., Gonzalo A., Lopes P., Civantos E. 2011. Social aggregation behavior in the North African amphisbaenian *Trogonophis wiegmanni*. *African Journal of Herpe-*

tology 60:171–176. doi:10.1080/21564574.2011.566285

Oliveira C.R., Roberto I.J., Sousa J.G., Ávila R.W. 2019. On the ecology of *Amphisbaena heathi* (Squamata: Amphisbaenidae) from Northeastern Brazil. *Herpetological Review* 50:62–66.

Pizzatto L., Almeida-Santos S.M., Shine R. 2007. Life-history adaptations to arboreality in snakes. *Ecology* 88:359–366. doi:10.1890/0012-9658(2007)88[359:latais]2.0.co;2

Pramuk J.B., Alamillo, H. 2003. An effective technique for collecting *Amphisbaena mertensi* with notes on its natural history. *Herpetological Review* 34:221–223.

Santos L.C. 2009. Biologia reprodutiva de *Leposternon microcephalum* (Squamata, Amphisbaenidae) do sudeste do Brasil. MSc. Dissertation, Universidade de São Paulo, Brazil.

Santos L.C. 2013. Biologia reprodutiva comparada de Amphisbaenidae (Squamata, Amphisbaenia) do Brasil. PhD. Dissertation, Universidade de São Paulo, Brazil.

Schmidt K.P. 1921. Contributions to the herpetology of Porto Rico. *Annals of the New Yord Academy of Science* 28:167–200.

Schwartz A., Henderson R.W. 1991. Amphibians and Reptiles of the West Indies: Descriptions, Distributions, and Natural History. 1st ed. University Press of Florida, Florida.

Souza M.D.A, Costa, H.C.C. 2022. New southernmost records and an updated distribution map for the Serra da Mesa wormlizards, *Amphisbaena anaemariae* (Squamata: Amphisbaenidae). *Reptiles & Amphibians* 29:141–145. doi:10.1761/randa.v29i1.16330

Ribeiro S., Sá V., Santos-Jr A.P., Graboski R., Zaher H., Guedes A.G., Andrade S.P., Vaz-Silva W.. 2019. A new species of the *Amphisbaena* (Squamata, Amphisbaenidae) from the Brazilian cerrado with a key for the two-pored species. *Zootaxa* 4550: 301–320. doi:10.11646/zootaxa.4550.3.1.

Uetz P., Freed P., Aguilar R., Reyes F., Hošek J. 2023. The Reptile Database. Accessible at http://www.reptile-database.org/, accessed on 7 October 2023.

Vanzolini P.E. 1997. The *silvestrii* species group of *Amphisbaena*, with the description of two new Brazilian species (Reptilia: Amphisbaenia). *Papéis Avulsos de Zoologia* 40:65–85. doi:10.11606/0031-1049.1997.40.p65-85

Vega L. 2001. Reproductive and feeding ecology of the amphisbaenian

Anops kingii in east-central Argentina. *Amphibia-Reptilia* 22:447–454. doi:10.1163/15685380152770408

Vitt L.J., Caldwell J.P. 2014. Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. 4th ed. Academic Press, San Diego, USA.

Editor: *Henrique C. Costa*

Table 1. Minimum and maximum number of eggs observed in *Amphisbaena* species.

Species	Total number of eggs	Source
Amphisbaena alba	5–8	Colli & Zamboni, 1999; Barros-Filho & Nascimento, 2003; Santos 2013
Amphisbaena anaemariae	3	Present study
Amphisbaena caeca	3	Schmidt, 1920
Amphisbaena darwinii	2–8	Berg, 1898; Mangione & Monteiro, 2001, Andrade, 2006
Amphisbaena dubia	1–3	Santos, 2013
Amphisbaena heathi	1–6	Oliveira et al., 2019
Amphisbaena infraorbitale	2–6	Andrade et al. 2006; Jared et al. 1997; Santos, 2013
Amphisbaena innocens	4	Schwartz & Henderson, 1991
Amphisbaena kingii	1–4	Vega, 2001; Santos, 2013
Amphisbaena mertensii	6–8	Pramuk and Allamilo, 2003; Santos, 2013
Amphisbaena microcephala	1–4	Santos, 2009; Santos, 2013
Amphisbaena nana (identified as *A. munoai*)	1–3	Balestrin & Cappellari, 2011; Santos, 2013
Amphisbaena roberti	1–6	Andrade et al. 2006; Santos, 2013
Amphisbaena trachura	9	Santos, 2013
Amphisbaena vermicularis	4	Barros-Filho et al. 1996



Figure 1. Female of *Amphisbaena anaemariae* (LACV 4397) in ventral view showing three eggs arranged in a row. Small photo on upper left shows the eggs after removal from the internal cavity. Scale 5mm.

Romance nas alturas: registro de cópula de *Spilotes pullatus* (Serpentes: Colubridae) na Mata Atlântica do Rio Grande do Sul

Anderson Lozorio[1, 3 *], Gabriel Brutti[2], Larissa Ten Caten Froehlich[2], Thiago Silva-Soares[3]

1 Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Amazonas, Av. General Rodrigo Otávio J. Ramos 6200, 69080-900 Manaus, AM, Brasil.

2 Projeto Dispersar, Rua Coronel Borges Fortes 84, 98780-543 Santa Rosa, RS, Brasil.

3 Instituto Últimos Refúgios, Herpeto Capixaba, R. Amarílio Lunz 16, 29070-030 Vitória, ES, Brasil.

*Autor correspondente. E-mail: *andersonlozorioo@gmail.com*

DOI: *10.5281/zenodo.13308218*

A reprodução desempenha um papel fundamental na vida das serpentes, sendo um dos elementos predominantes em estudos ecológicos, que abordam aspectos como ciclos reprodutivos, fecundidade, dimensões corporais na maturidade sexual e dimorfismo sexual (Pizzatto et al., 2007; Marques et al., 2014; Maschio et al., 2021). Os processos reguladores do calendário reprodutivo na maioria das serpentes são predominantemente governados por mecanismos internos, especialmente os de natureza hormonal (Shine, 2003; 2005; Mathies et al., 2011). No entanto, em última instância, a reprodução pode ser desencadeada por estímulos ambientais, sejam eles diretos ou indiretos. Fatores como precipitação, fotoperíodo, temperatura e elementos ecológicos, como a disponibilidade de presas, desempenham uma influência significativa na sazonalidade dos ciclos reprodutivos (Maschio et al., 2007; Mathies, 2011).

Apesar de haver diversos estudos evidenciando a relevância desses fatores para a dinâmica reprodutiva em diferentes espécies de serpentes (Balestrin & Di-Bernardo, 2005; Braz et al., 2016; Silva et al., 2019), poucos são os estudos que exploram a biologia reprodutiva dos colubrídeos neotropicais (Pizzatto, 2007; Mathies et al., 2011; Maschio et al., 2021), como a caninana, *Spilotes pullatus* (Linnaeus, 1758). Classificada como “Pouco Preocupan-

te" na Lista Vermelha da IUCN (Arzamendia et al., 2019), *S. pullatus* é amplamente distribuída do sul do México ao norte da Argentina (Savage, 2002). Embora sua notável presença e ampla distribuição, raros são os estudos que abordam os aspectos do ciclo reprodutivo de *S. pullatus* (e.g. Muniz da Silva, 2012), além dos escassos e anedóticos dados sobre a reprodução da espécie no ambiente natural (Hauzman et al., 2005; Marques et al., 2014).

Em 22 de julho de 2023, às 13:46, três indivíduos de *Spilotes pullatus* foram avistados no telhado do prédio principal do Parque Estadual do Turvo (PET), município de Derrubadas, noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (27°8′20.4″ S, 53°52′57,5″ W; 170 m de elevação em relação ao nível do mar; WGS84). O PET abrange uma extensa área de 17.491 ha de Mata Atlântica, preservando um dos maiores fragmentos da Floresta Estacional Decidual do Estado, que ocupava uma extensa porção das bacias dos rios Paraná e Uruguai (Figura 1). Essa floresta encontra-se hoje restrita ao parque e a alguns fragmentos menores, predominando, no entorno, extensas áreas de cultivo de milho, soja e trigo em sistema de sucessão de cultura (Vasconcellos et al., 1992). De acordo com a classificação de Köppen, a região possui um Clima Subtropical Úmido (Cfa) (Alvares et al., 2013), caracterizado por nevoeiros frequentes e índices médios anuais de precipitação pluviométrica de até 1.900 mm, bem distribuídas ao longo do ano, e temperaturas com grande amplitude térmica, variando entre 6,6 °C e 37,4 °C (Moreno, 1961; Vasconcellos et al., 1992).

Durante a observação, um casal de *S. pullatus* adultos estava em atividades de acasalamento, enquanto outro indivíduo menor, possivelmente um jovem macho se encontrava nas proximidades da estrutura entre a telha e os caibros (Figura 2A). O casal realizou a cópula a uma altura de 3,05 m, com parte de seus corpos suspensos a aproximadamente 2,80 m no telhado. Antes do início da cópula, as serpentes mantinham suas cabeças afastadas, sem contato, enquanto suas caudas pendiam para baixo do telhado, suavemente entrelaçadas (Figura 2A). No decorrer do ato copulatório, o macho expõe um dos hemipênis, delicadamente inserindo-o na cloaca da fêmea com o órgão parcialmente intumescido (Figura 2B). Durante esse processo, a região cloacal do macho adota uma posição contrária à da fêmea e o hemipênis passa por um processo de semi- intumescimento, permitindo a penetração do hemipênis até a junção das bolsas. Após a penetração concluída, o órgão completa a ereção, ocasionando uma dilatação da região cloacal da fêmea (Figura 2C), gerando um atrito que ajuda a manter o hemipênis na cloaca da fêmea (Muniz-da-Silva, 2012). Além disso, os espi-

nhos e cálices presentes no hemipênis de *S. pullatus* (conforme destacado por Muniz-da-Silva, 2012), auxiliam na ancoragem do macho dentro da fêmea. O sêmen, de aparência viscosa e opalescente (Figura 2D), é então armazenado nas bolsas da fêmea, liberando-se gradualmente em direção ao oviduto (Muniz-da-Silva, 2012). A cópula, marcada por esse intrínseco processo, teve uma duração aproximada de 1 hora e 5 minutos. Após a conclusão desse evento, os indivíduos deslocaram-se com lentidão, movendo-se suavemente até ocultarem entre as telhas.

Nossa observação se alinha às expectativas de acasalamento entre o final do inverno e o início da primavera (agosto a outubro) em caninanas do hemisfério sul (Muniz-da-Silva, 2012; Marques et al., 2014), na transição da estação seca para a chuvosa, quando são encontradas mais fêmeas com folículos pré-ovulatórios (Muniz-da-Silva, 2012). Entretanto, é crucial destacar que nossa observação ocorreu em julho, ou seja, anterior aos registros previamente documentados na literatura (Muniz-da-Silva, 2012; Marques et al., 2014), ampliando, portanto, o período reprodutivo conhecido para a espécie na natureza. Tal observação constitui uma contribuição significativa para a compreensão do ciclo reprodutivo e comportamento dessa espécie na região sul do país. Em condições naturais, na primavera, as fêmeas apresentam ovos nos ovidutos (outubro e novembro), algumas ainda mantendo folículos secundários em regressão, menores do que os observados no final do inverno (agosto e setembro) (Hauzman et al., 2005; Muniz-da-Silva, 2012; Marques et al., 2014). Os dados de postura de animais *in situ* na região sudeste indicam que *S. pullatus* realiza a oviposição durante a primavera (novembro e dezembro) e o processo de incubação dos ovos têm uma duração aproximada de 73 dias, culminando na eclosão durante o verão (fevereiro e março), onde também é possível observar algumas fêmeas com cicatrizes de ovulação (Muniz-da-Silva, 2012). No entanto, o ciclo reprodutivo de caninanas da região sul do Brasil ainda não foi completamente elucidado (Muniz-da-Silva, 2012; Marques et al., 2014).

Os registros de espécimes mantidos em cativeiro por longos períodos sustentam a observação de que a cópula ocorre no outono (junho), seguida pela ovipostura no inverno (setembro) e o subsequente nascimento dos filhotes no verão (dezembro). Em contrapartida, para animais submetidos a um curto período de cativeiro, a cópula ocorre no inverno (agosto), com ovipostura na primavera (novembro) e o nascimento dos filhotes no verão (janeiro) (Muniz-da-Silva, 2012). Conforme mencionado anteriormente, a estação de cópula de *S. pullatus in situ* ocorre no final do inverno e início da primavera (agosto a

outubro). É interessante notar que caninanas mantidas em cativeiro no hemisfério norte se acasalam nos meses de março e abril, coincidindo portanto, com o final do inverno e início da primavera boreal, padrão similar aos animais de vida livre do hemisfério sul (Muniz-da-Silva, 2012).

Finalmente, é crucial ressaltar que as observações de cópula de *S. pullatus* na natureza são escassas (Hauzman et al., 2005; Marques et al., 2014), tornando nossa observação significativa para uma compreensão mais aprofundada sobre o ciclo reprodutivo desta espécie. Além disso, é importante notar que o ato da cópula ocorreu em um local elevado, alinhado aos hábitos predominantemente arborícolas da espécie. Em contraste, a maioria das cópulas documentadas na literatura para caninanas da Mata Atlântica do sudeste do Brasil ocorreu no solo (Marques et al. 2014), sendo que, de cinco observações, apenas uma ocorreu em local elevado na vegetação. Essa discrepância aponta para a possibilidade de um viés de observação, sugerindo que as cópulas podem ocorrer em altos estratos da vegetação, o que torna difícil sua observação.

AGRADECIMENTOS:

Agradecemos ao editor Dr. Henrique C. Costa e aos revisores anônimos que fizeram importantes comentários e sugestões em versões anteriores do texto. Este trabalho é parte do projeto 'Herpeto Capixaba: para o conhecimento e conservação de anfíbios e répteis do Brasil', do Instituto Últimos Refúgios.

REFERÊNCIAS

Alvares C.A., Stape J.L., Sentelhas P.C., Gonçalves J.L.M., Sparoveck G. 2013. Köppen climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 22:711–728. doi: *10.1127/0941-2948/2013/05*.

Arzamendia V. 2019. *Spilotes pullatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. doi: 10.2305/IUCN.UK.2019.

Balestrin R.L., Di-Bernardo M. 2005. Reproductive biology of *Atractus reticulatus* (Boulenger, 1885) (Serpentes, Colubridae) in Southern Brazil. *Herpetological Journal* 15:195–199.

Braz H.B., Scartozzoni R.R., Almeida-Santos S.M. 2016. Reproductive modes of the South American water snakes: A study system for the evolution of viviparity in squamate reptiles. *Zoologischer Anzeiger-A Journal of Comparative Zoology* 263:33–44. doi: *10.1016/j.jcz.2016.04.003*.

Hauzman E., Costa A.C.O.R., Scartozzoni R.R. 2005. Natural history notes:

Spilotes pullatus (reproduction). *Herpetological Review* 36:328.

Marques O.A.V., Muniz-Da-Silva D.F., Barbo F.E., Cardoso S.R.T., Maia D.C., Almeida-Santos S.M. 2014. Ecology of the colubrid snake *Spilotes pullatus* from the Atlantic Forest of southeastern Brazil. *Herpetologica* 70:407–416. doi: *10.1655/HERPETOLOGICA--D-14-00012*.

Maschio G.F., Prudente A.L.C., de Lima A.C., Feitosa D.T. 2007. Reproductive biology of *Anilius scytale* (Linnaeus, 1758) (Serpentes, Aniliidae) from eastern Amazonia, Brazil. *South American Journal of Herpetology* 2:179–183. doi: *10.2994/1808-9798(2007)2[179:RBOASL]2.0.CO;2*.

Maschio G.F., Rocha R.M., Santos--Costa M.C., Barbosa L.D.N.B., Santos K.S.F., Prudente A.L.C. 2021. Aspects of the reproductive biology and beeding habits of *Leptodeira annulata* (Serpentes, Imantodini) in eastern Amazonia. *South American Journal of Herpetology* 19:85–94. doi: *10.2994/SAJH-D-17-00080.1*.

Mathies T. 2011. Reproductive cycles of tropical snakes. Pp. 511–550, in Aldridge R.D., Sever D.M. (Eds.), *Reproductive Biology and Phylogeny of Snakes*. CRC Press, Enfield.

Moreno J.A. 1961. Clima do Rio grande do Sul. *Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul* 11:49–83.

Muniz-da-Silva D.F. 2012. Ciclo reprodutivo da caninana, *Spilotes pullatus* (Linnaeus, 1758) (Serpentes: Colubridae). Ph.D. Dissertation, Universidade de São Paulo.

Pizzatto L., Almeida-Santos, S.M., Marques, O.A.V. 2007. Biologia reprodutiva de serpentes brasileiras. Pp. 201-211, in Nascimento L.B., Oliveira M.E (Eds.), *Herpetologia no Brasil II*. Belo Horizonte, Minas Gerais.

Rosa P.A., Breunig F.M., Balbinot R., Galvão L.S. 2013. Dinâmica da floresta do Parque Estadual do Turvo com índices de vegetação. *Floresta e Ambiente* 20:487–499.

Savage J.M. 2002. The amphibians and reptiles of Costa Rica: a herpetofauna between two continents, between two seas. The University of Chicago Press, Chicago.

Shine R. 2003. Reproductive strategies in snakes. *Proceedings of the Royal Society B* 270:995–1004. doi: *10.1098/rspb.2002.2307*.

Shine R. 2005. Life-history evolution in reptiles. *The Annual Review of*

Ecology, Evolution, and Systematics, 36:23–46.

Vasconcellos J.M.O., Dias L.L., Silva C.P.D, Sobral M. 1992. Fitossociologia de uma área de mata subtropical no Parque Estadual do Turvo – RS. *Revista do Instituto Florestal* 4:252–259. doi: *10.24278/2178-5031.199241313*.

Editor: *Henrique C. Costa*

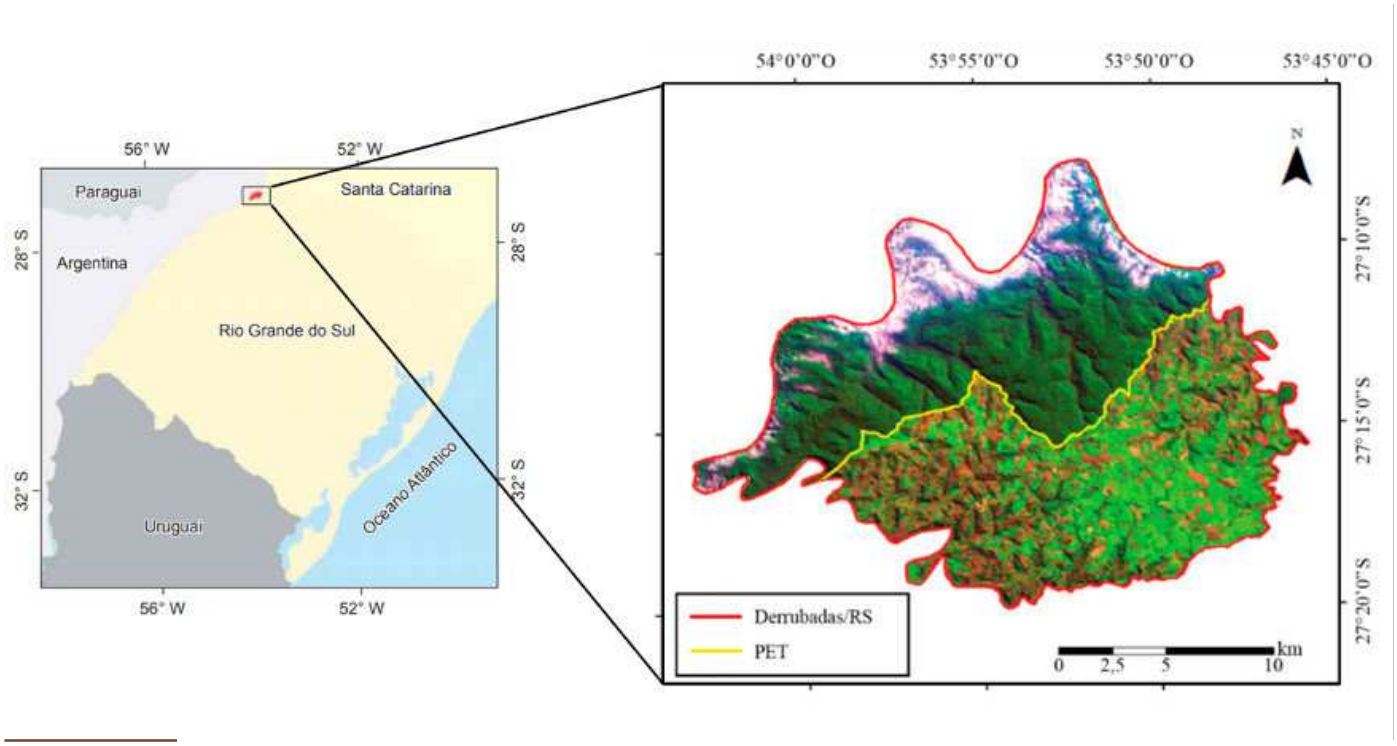


Figura 1. Localização do Parque Estadual do Turvo (PET) no município de Derrubadas, noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Modificado de Rosa et al. (2013).



Figura 2. A) Indivíduos de *Spilotes pullatus* macho (1) e fêmea (2) em processo de cópula. Indivíduo macho jovem (3) entre as telhas e caibros; B) Inserção do hemipênis do macho na bolsa da fêmea durante a cópula; C) intumescência do hemipênis na cloaca da fêmea provoca uma dilatação na região; D) Hemipênis invertido no macho e sêmen de consistência densa e opalescente escorrendo da cloaca da fêmea; E) Detalhe do bulbo lateral com espinhos aparentes. Fotos: G. Brutti.

Predation of *Proceratophrys boiei* (Anura, Odontophrynidae) upon *Ololygon luizotavioi* (Anura, Hylidae)

Leonardo Castro, Diego José Santana, Sarah Mângia*

Laboratório Mapinguari, Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária, 79002-970 Campo Grande, MS, Brazil.

*Corresponding author. E-mail: sarahmangia@yahoo.com.br

DOI: 10.5281/zenodo.13308220

Anurans are generalist predators that feed on small organisms, including invertebrates such as arthropods (Forti et al., 2011), and small vertebrates like fish (Solé et al., 2009), or even other anurans (Cuestas-Carrillo et al., 2019), a behavior known as batracophagy (Santos et al., 2004). Batracophagy in anurans is a common but understudied behavior (Toledo et al., 2007). In a recent survey on batracophagy by anurans, 67 records of this behavior were found in 18 Brazilian anuran species, distributed among the families Bufonidae, Ceratophryidae, Dendrobatidae, Hylidae, Leptodactylidae, and Ranidae (Benício, 2021).

The horned frog, *Proceratophrys boiei*, a species of the Odontophrynidae family, is widely distributed in Brazil, occurring in the states of Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, and Santa Catarina (Prado & Pombal, 2008; Frost, 2024). It inhabits the interior or edge of forests, streams, and lentic environments (Forti, 2009). This frog is considered a large species of *Proceratophrys*, with males measuring 39.8–61.9 mm SVL and females measuring 40.0–74.3 mm SVL (Prado and Pombal-Jr., 2008).

Species of the genus *Proceratophrys* are considered predators, with their diet consisting mainly of invertebrates (Teixeira & Coutinho, 2002; Brito et al., 2012; Almeida-Santos et al., 2017). They are also opportunistic animals that exhibit a sit-and-wait behavior, which contributes to their success in capturing and feeding on prey (Brito et al., 2012). The few studies addressing the feeding habits of *P. boiei* showed that its diet mainly consists of invertebrates, especially arthropods, some plant remains, nematodes, and a few vertebrates (Gi-

aretta et al., 1998; Klaion et al., 2011). Among the vertebrates, there is only a single record of batracophagy by *P. boiei*, in which it fed on two adult individuals of *Ischnocnema parva* (Girard, 1853) (Giaretta et al., 1998), a species of the family Brachycephalidae. Considering that information regarding the trophic ecology of a species is important to understand organism interactions (Ceron et al., 2019), in this note we present a second record of batracophagy by *P. boiei*.

During a field expedition to Serra do Brigadeiro (20°42'55"S; 42°26'51"W, WGS84 datum, approximately 1300 m a.s.l.), in the municipality of Ervália, state of Minas Gerais, on November 4th, 2021, we collected a male individual of *Proceratophrys boiei* (Figure 1A). The specimen is deposited in the Coleção Zoológica da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (ZUFMS-AMP 15673; SVL = 46.56 mm). While preparing this specimen for diaphanization, we opened the ventral region to remove the viscera (Figure 2). The stomach was opened to analyze its content due to its large volume.

Among the stomach contents, we found two *Ololygon luizotavioi* Caramaschi and Kisteumacher, 1989 (Hylidae) (Figure 1B). We were able to identify these specimens based on the smaller size of the female (20.0 mm) in comparison to its sympatric congeners, such as *Ololygon tripui* (37.0–39.2 mm) and *Ololygon flavoguttata* (40.0–45.4 mm) (Lourenço et al., 2009). Additionally, the distinct stripe pattern on the thighs and dorsum was diagnostic, and not present in *Ololygon* aff. *rizibilis* (see figure 5F in Moura et al., 2012). The ovigerous female had a ruptured belly, which caused the release of the ovocytes. Besides the two *O. luizotavioi*, we also identified other food items in the stomach of *P. boiei*: orthoptera legs and an unidentified Coleopteran.

There is one record of batracophagy in the genus *Proceratophrys*; *P. appendiculata* (Günther, 1873), which contained an adult *Ischnocnema* sp. Reinhardt & Lütken, 1862 (Boquimpani-Freitas et al., 2002). It is important to note that our record of batracophagy by *P. boiei* involves the ingestion of an arboreal anuran species. Previous records were of *Ischnocnema* that inhabit the forest litter, the same habitat as *Proceratophrys* species (Haddad et al., 2013).

This finding represents the second record of batracophagy by *P. boiei* (Giaretta *et al.*, 1998), and the third within the *Proceratophrys* genus (Boquimpani-Freitas et al., 2002), suggesting that such behavior might be relatively uncommon among this genus (43 species; Frost, 2024). A factor that might contribute to this behavior is that the individual was collected during the breed-

ing season, a period when anurans congregate in large groups for reproduction (Giaretta & Facure, 2006). In temporary ponds along the trail where the *P. boiei* individual was collected we observed many anurans in reproductive activities, including many *O. luizotavioi*: males were calling, and several couples were in amplexus (Figure 1B). It is likely that the couple found in the stomach of *P. boiei* was in amplexus at the time of predation. The gathering of a substantial number of anurans in a single location could lead to unusual behaviors due to the intense activities of the species, such as interspecific amplexus (*e.g.*, Pedro and Nali, 2020), amplexus with inanimate objects (*e.g.*, Mollov et al., 2010), and male-to-male or even female aggression (Pombal-Jr. & Haddad, 2005).

During the breeding season, anurans are exposed, and the male's call may reveal their location, which may lead to predation (Hinshaw & Sullivan, 1990; Giaretta and Menin, 2004). During amplexus, the female's locomotion decreases, and they have difficulty moving (Bowcock et al., 2009; Gray & Mackenzie, 2016), which can also make the couple more susceptible to predation. We believe that the risk of predation might increase when anurans are engaged in amplexus.

Records like the one presented here are important to understand the dietary habits of anurans, including the preference and availability of food resources in natural environments, as well as predator-prey dynamics (França et al., 2004; Santos et al., 2004; Forti et al., 2011).

ACKNOWLEDGEMENTS

L.C. thanks to Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for his scholarship, and Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul and Andressa Figueiredo de Oliveira for identifying the arthropods. DJS thanks CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) for his research fellowship (309420/2020-2). SM thanks to CNPq for her research fellowship. Specimens were collected under permit number 81643-2 issued by SISBio.

REFERENCES

Almeida-Santos M., Siqueira C.C., Anjos L.A., Van Sluys M., Rocha C.F.D. 2017. Ecological aspects of the horned leaf-frog *Proceratophrys mantiqueira* (Odontophrynidae) in an Atlantic Rainforest area of southeastern Brazil. *Salamandra* 53:413–22.

Benício R.A. 2021. Predation attempt on Miranda Ribeiro's Toad, *Rhinella*

mirandaribeiroi (Anura: Bufonidae) by Cope's Toad *Rhinella diptycha* (Anura: Bufonidae), and a review of batracophagy in Brazil. *Reptiles & Amphibians* 28:191–196.

Boquimpani-Freitas L., Rocha C.F.D., Van Sluys M. 2002. Ecology of the horned leaf-frog, *Proceratophrys appendiculata* (Leptodactylidae), in an insular Atlantic rain-forest area of southeastern Brazil. *Journal of Herpetology* 36:318–322.

Bowcock H., Brown G.P., Shine R. 2009. Beastly bondage: the costs of amplexus in cane toads (*Bufo marinus*). *Copeia* 2009:29–36.

Brito L., Telles F., Roberto I., Ribeiro S., Cascon P. 2012. Different foraging strategies within congenerics? The diet of *Proceratophrys cristiceps* (Müller, 1883) from a dry forest in northeast Brazil. *Herpetology Notes* 5:85–89.

Caramaschi, U., Kisteumacher, G. 1989. Duas novas espécies de *Ololygon* Fitzinger, 1843, do sudeste do Brasil (amphibia, Anura, Hylidae). *Boletim do Museu Nacional. Nova Serie, Zoologia*. 327:1–15.

Ceron, K., Oliveira-Santos, L.G., Souza, C.S., Mesquita, D.O., Caldas, F.L., Araújo, A.C., Santana, D.J. 2019. Global patterns in anuran-prey networks: structure mediated by latitude. *Oikos* 128:1537–1548.

Coco L., Borges Junior V.N., Fusinatto L.A., Kiefer M.C., Oliveira J.C., Araujo P. G. ... Rocha C.F. 2014. Feeding habits of the leaf litter frog *Haddadus binotatus* (Anura, Craugastoridae) from two Atlantic Forest areas in southeastern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 86:239–249.

Cuestas-Carrillo J.F., Ferreira V.G., Santana D.J. 2019. Batrachophagy by *Leptodactylus chaquensis* (Anura: Leptodactylidae) in the Brazilian Cerrado and Pantanal. *Herpetology Notes* 12:261–263.

Forti L.R., Tissiani A.S.O., Mott T., Strüssmann C. 2011. Diet of *Ameerega braccata* (Steindachner, 1864) (Anura: Dendrobatidae) from Chapada dos Guimarães and Cuiabá, Mato Grosso State, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 71:189–196.

Forti L.R. 2009. Temporada reprodutiva, micro-habitat e turno de vocalização de anfíbios anuros em lagoa de Floresta Atlântica, no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências* 11: 89–98

França L., Facure K., Giaretta A. 2004. Trophic and spatial niches of two large-sized species of *Leptodactylus* (Anura) in southeastern Brazil. *Studies*

on Neotropical Fauna and Environment 39:243–248.

Frost D.R. 2024. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.2 (16 January 2024). Electronic Database accessible at https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001

Giaretta A.A., Araújo M.S., Medeiros H.F.D., Facure K.G. 1998. Food habits and ontogenetic diet shifts of the litter dwelling frog *Proceratophrys boiei* (Wied). *Revista Brasileira de Zoologia* 15:385–388.

Giaretta A.A., Facure K.G. 2006. Terrestrial and communal nesting in *Eupemphix nattereri* (Anura, Leiuperidae): interactions with predators and pond structure. *Journal of Natural History* 40:2577–2587.

Giaretta A.A., Menin M. 2004. Reproduction, phenology and mortality sources of a species of *Physalaemus* (Anura: Leptodactylidae). *Journal of Natural History* 38:1711–1722.

Girard C. 1853. Descriptions of new species of reptiles, collected by the U.S. Exploring Expedition, under the command of Capt. Charles Wilkes, U.S.N. Second part—including the species of batrachians, exotic to North America. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 6:420–424.

Gray H.M., MacKenzie T.R. 2016. Extreme tactics used by cane toads, *Rhinella marina* (Linnaeus, 1758) (Anura: Bufonidae), to disrupt amplectant pairs and to avoid persistent satellite males. *Herpetology Notes* 9:233–235.

Günther A.C.L.G. 1873. Contribution to our knowledge of *Ceratophrys* and *Megalophrys*. *Annals and Magazine of Natural History* 11:417–419.

Haddad C.F., Toledo L.F., Prado C.P., Loebmann D., Gasparini J.L., Sazima I. 2013. *Guia dos anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia*. Anolis Books, São Paulo..

Hinshaw S.H., Sullivan B.K. 1990. Predation on *Hyla versicolor* and *Pseudacris crucifer* during reproduction. *Journal of Herpetology* 24:196–197.

Klaion T., Almeida-Gomes M., Tavares L.E., Rocha C.F., Sluys M.V. 2011. Diet and nematode infection in *Proceratophrys boiei* (Anura: Cycloramphidae) from two Atlantic rainforest remnants in Southeastern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 83:1303–1312.

Lourenço A.C.C., Nascimento L.B., Pires M.R.S. 2009. A new species of the *Scinax catharinae* species group (Anura: Hylidae) from Minas Gerais, southeastern Brazil. *Herpetologica* 65:468–479.

Maia-Carneiro T., Kiefer M.C., Van Sluys M., Rocha C.F. 2013. Feeding habits, microhabitat use, and daily activity period of *Rhinella ornata* (Anura, Bufonidae) from three Atlantic rainforest remnants in southeastern Brazil. *North-Western Journal of Zoology* 9:157–165.

Mollov I.A., Popgeorgiev G.S., Naumov B.Y., Tzankov N.D., Stoyanov A.Y. 2010. Cases of abnormal amplexus in anurans (Amphibia: Anura) from Bulgaria and Greece. *Biharean Biologist* 4:121–125.

Moura M.R., Motta A.P., Fernandes V.D., Feio R.N., 2012. Herpetofauna da Serra do Brigadeiro, um remanescente de Mata Atlântica em Minas Gerais, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica* 12:209–235.

Napoli M.F., Cruz C.A.G., Abreu R.O., Del Grande M.L. 2011. A new species of *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro (Amphibia: Anura: Cycloramphidae) from the Chapada Diamantina, State of Bahia, northeastern Brazil. *Zootaxa* 3133:37–49.

Pedro F.M.S.R., Nali R.C. 2020. Interspecific amplexus of *Dendropsophus elegans* with a newly metamorphosed individual from the known predator *Boana semilineata* (Anura: Hylidae). *Herpetology Notes* 13:791–793.

Pombal-Jr J.P., Haddad C.F. 2005. Strategies and reproductive modes of anurans (Amphibia) in a permanent pond in Serra de Paranapiacaba, southeastern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 45:215–229.

Prado G.M., Pombal-Jr J.P. 2008. Espécies de *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro, 1920 com apêndices palpebrais (Anura; Cycloramphidae). *Arquivos de Zoologia* 39:1–85.

Santos E.M., Almeida A.V., Vasconcelos S.D. 2004. Feeding habits of six anuran (Amphibia: Anura) species in a rainforest fragment in Northeastern Brazil. *Iheringia. Série Zoologia* 94:433–438.

Solé M., Dias I.R., Rodrigues E.A., Marciano-Jr E., Branco S.M., Cavalcante K.P., Rödder D. 2009. Diet of *Leptodactylus ocellatus* (Anura: Leptodactylidae) from a cacao plantation in southern Bahia, Brazil. *Herpetology Notes* 2:9–15.

Teixeira R.L., Coutinho E.S. 2002. Hábito alimentar de *Proceratophrys boiei*

(Wied) (Amphibia, Anura, Leptodactylidae) em Santa Teresa, Espírito Santo, sudeste do Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 14:13–20.

Toledo L.F., Ribeiro R.S., Haddad C.F. 2007. Anurans as prey: an exploratory analysis and size relationships between predators and their prey. *Journal of Zoology* 271:170–177.

Wachlevski M., De Souza P.H., Kopp K., Eterovick P.C. 2008. Microhabitat use and feeding habits of *Crossodactylus bokermanni* Caramaschi and Sazima, 1985 (Anura, Hylodidae) at a site in south-eastern Brazil. *Journal of Natural History* 42:1421–1434.

Editor: *Ariadne F. Sabbag*



Figure 1. A) *Proceratophrys boiei* (voucher ZUFMS-AMP 15673), and B) amplecting couple of *Ololygon luizotavioi* at the Serra do Brigadeiro, in the municipality of Ervália, state of Minas Gerais (not collected).



Figure 2. A) Skinless individual of *Proceratophrys boiei* in preparation for diaphanization (voucher ZUFMS-AMP 15673, SVL 46.56 mm), B) couple of *Ololygon luizotavioi* found in the stomach of *P. boiei*, C) other stomach contents.

Predation Record of *Dipoglossus fasciatus* (Squamata: Diploglossidae) by *Salvator merianae* (Squamata: Teiidae) in Caverna do Diabo State Park, São Paulo, Brazil

Cinthia Rachel Teixeira[1]*, Carlos Roberto da Silva Moraes[2], Lucas Machado Botelho[1], Edelcio Muscat[1]

1 Projeto Dacnis, Estrada do Rio Escuro, 4754, Sertão das Cotias, 11680-000 Ubatuba, SP, Brazil.

2 Quilombo Sapatu, 11960-000 Eldorado, SP, Brazil.

* Corresponding author. E-mail: *cicinthiarachel@gmail.com*

DOI: *10.5281/zenodo.13308223*

The tegu lizard *Salvator merianae* (Duméril & Bibron, 1839) is a member of Teiidae characterized by large size, between 1200 to 1500 mm total length and weighing over 4.5 kg (Fitzgerald, 1992; Diniz et al., 2021). This species is terrestrial and exhibits a generalist diet, consuming a range of items including plants, invertebrates, fish, amphibians, reptiles, birds, and small mammals (Sazima & D'angelo, 2013; Cano et al., 2015; Kasperoviczus et al., 2015; Hipolito & Sazima, 2018; Vieira et al., 2018; Diniz et al., 2021). Reports have also indicated instances of it preying on the eggs of ground nesting birds and reptiles (Sazima & D'angelo, 2013; Bovendorp et al.,2008; Mazzotti et al., 2014; Galetti et al., 2009) and regurgitating remains from seabirds (Muscat et al., 2016). Its habitat ranges from French Guiana to Uruguay, encompassing Brazil, Bolivia, Paraguay, and Argentina. Within Brazil, it is found across various biomes and has a wide distribution within the Atlantic Forest (Dirksen & Riva, 1999; Bertoluci et al., 2009; Avila et al., 2013; Cano et al., 2015; Cassiali et al., 2016; Lima et al., 2021).

The lizard *Diploglossus fasciatus* (Gray, 1831), of the family Diploglossidae, is distributed from the Peruvian Amazon to the Atlantic Forest in southern Brazil (Avila-Pires, 1995; Marques & Sazima, 2004). Measuring from 105 to 170 mm snout-vent length, it is a terrestrial and diurnal species (Avila-Pires, 1995), and may also have arboreal habits (Marques & Sazima, 2004).

On 19 March 2023, at 2:47 pm, we recorded an event of predation in-

volving *Salvator merianae* on *Diploglossus fasciatus* in a grassy area within the Caverna do Diabo State Park (24°38′08.95″ S; 48°24′16.39″ W). The Caverna do Diabo State Park is a conservation unit encompassing 40,219.66 hectares of Atlantic Forest in the Vale do Ribeira region of the state of São Paulo. It spans across the municipalities of Barra do Turvo, Cajati, Eldorado, and Iporanga. At the time of the encounter, *S. merianae* had almost completely swallowed the *Diploglossus fasciatus*. Only a portion of the tail and hind limbs were visible outside the mouth (Figure 1). We observed the predation for 30 minutes until the *D. fasciatus* was completely ingested. We identified the prey as *D. fasciatus* based on the visible coloration and structural patterns. The species exhibits short limbs and a round tail with a tapered tip. Its coloration is vibrant, with golden tones and dark transverse bands forming rings around the tail, as described by Avila-Pires (1995).

We conducted a literature search for *Diploglossus fasciatus* predation by *Salvator merianae* using the Google Scholar platform between 2 August 2023 and 1 September 2023. The search comprised the following terms: predação OR presa OR predador OR depredación OR predación OR depredador OR predation OR prey OR predator OR diet OR dieta OR *Salvator merianae* OR *Tupinambis merianae* OR *Tupinambis teguixin* (former name of this species [Avila-Pires, 1995]) AND "*Diploglossus fasciatus*". Grey literature (technical reports, abstracts from events, monographs, dissertations, and theses) was not considered. Additionally, we consulted compilations of squamate predation, such as Schalk & Cove (2018). We encountered literature documenting Tegu lizards preying on lizards from the families Anguidae, Iguanidae, and Polychrotidae (Offner et al., 2021); Scincidae (Silva-Jr et al., 2005, Gaiotto et al., 2021); Teiidae (Silva et al., 2014); and Tropiduridae (Silva et al., 2013). However, there were no records of predation on diploglossids, making this a novel finding for the diet of *S. merianae*.

This may also be the first documented record of predation on the species *D. fasciatus*. In the literature, records of predation involving lizards of the genus *Diploglossus* as prey are extremely rare. Only one likely event of predation of *D. monotropis* (Kuhl, 1820) by *Eurypyga helias* (Selby, 1840) (Aves: Eurypygidae) was described by Acosta-Chaves & Zuñiga (2013) in Costa Rica. The scarcity of these predation events may be related to the lack of information about the natural history of *Diploglossus*, due to its discreet habits (Solórzano, 2001). On the other hand, *D. fasciatus* is reported to mimic *Rhinocricus* sp., a toxic millipede (Shear, 2015), which may discourage potential predators.

Although *D. fasciatus* is best known as inhabiting forested areas, it can also be found at forest edges and urban areas (Marques & Sazima, 2004; Costa et al., 2009), and the reported predator, *Salvator merianae*, occurs in different environments (e.g. Schaumburga et al., 2014; Muscat et al., 2016; Goetz et al., 2021). Both species are frequently observed in a forest edge area within Caverna do Diabo State Park (pers. obs.), which might have facilitated the predation event. Further field observations may unveil additional details regarding the prey-predator interaction between these species. Predation records are essential for gaining a deeper understanding of trophic relationships between species. In the case of *Diploglossus fasciatus*, data like these are crucial because it is a species with limited natural history information.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank Elsie Rotenberg for the English review and considerations on the manuscript and Fabio Luiz Donizetti, for his contribution and assistance with the authors' communication.

REFERENCES

Acosta-Chaves V., Zuñiga J.A.S. 2013. *Diploglossus monotropis* (Costa Rican Rainbow Striped Galliwasp). Predation. *Herpetological Review* 44:508.

Avila L.J., Martinez L.E., Morando M. 2013. Checklist of lizards and amphisbaenians of Argentina: an update. *Zootaxa* 3616:201–238. doi: *10.11646/zootaxa.3616.3.1*

Avila-Pires T.C.S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandelingen* 299:1–706.

Bertoluci J., Canelas M.A.S., Eisemberg C.C., Palmuti C.F.S., Montingelli G.G. 2009. Herpetofauna of Estação Ambiental de Peti, an Atlantic Rainforest fragment of Minas Gerais State, southeastern Brazil. *Biota Neotropica* 9(1):147–155. doi: *10.1590/S1676-06032009000100017*

Bovendorp R.S., Alvarez A.D., Galetti M. 2008. Density of the Tegu Lizard (*Tupinambis merianae*) and its role as nest predator at Anchieta Island, Brazil. *Neotropical Biology and Conservation* 3(1):9-12

Cano P.D., Ball H.A., Carpinetto M.F., Peña G.D. 2015. Reptile checklist of Río Pilcomayo National Park, Formosa, Argentina. *Check List* 11(3):1658. doi: *10.15560/11.3.1658*

Cassiali P., Scott N.J.,Ortíz A.L.A., Fitzgerald L.A., Smith P. 2016. The Reptiles of Paraguay: Literature, Distribution, and an Annotated Taxonomic Checklist. *Special Publication of The Museum of Southwestern Biology* 11:1–373.

Diniz H.S., Feio R.N., Assis C.L., Guedes J.J.M. 2021. Diet of *Salvator merianae* (Squamata: Teiidae): New prey item and review of predation records. *North-Western Journal of Zoology* 17:309–314.

Dirksen L., Riva I. 1999. The lizards and amphisbaenians of Bolivia (Reptilia, Squamata): *Check-list, localities, and bibliography*. *Graellsia* 55:199–215.

Galetti M., Bovendorp R.S., Fadini R.F., Gussoni C.O.A., Rodrigues M., Alverez A.D., ... Alves K. 2009. Hyper abundant mesopredators and birds extinction in an Atlantic forest island. *Zoologia* 26:28–298. doi: *10.1590/S1984-46702009000200011*

Gaiotto J.V., Abrahão C.R., Dias R.A., Bugoni L. 2021. Diet of invasive cats, rats and tegu lizards reveals impact over threatened species in a tropical island. *Perspectives in Ecology and Conservation* 18:294–303. doi: *10.1016/j.pecon.2020.09.005*

Goetz S.M., Steen D.A., Miller M.A., Guyer C., Kottwitz J., Roberts J.F., ... Reed R.N. 2021. Argentine Black and White Tegu (*Salvator merianae*) can survive the winter under semi-natural conditions well beyond their current invasive range. *PLOS ONE* 16:e0245877. doi: *10.1371/journal.pone.0245877*

Hipolito J.V., Sazima I. 2018. Stilts do not protect against crawlers: Limpkins preyed on by Tegu Lizards at an urban park. *Revista Brasileira de Ornitologia* 26:231–233. doi: *10.1007/BF03544436*

Kasperoviczus K.N., Krüger A.C., Marques O.A. 2015. An elongated meal: the tegu lizard *Salvator merianae* eats snakes and amphisbaenians. *Herpetology Notes* 8:21–23.

Lima J.H.A., Dias E.G., Costa R.D.L., Silva F.J., Lima E.S.M., Santos E.M., Kokubum M.N.C. 2021. Lizards and snakes of Refúgio de Vida Silvestre Matas do Siriji, an Atlantic Forest hotspot of the Pernambuco Endemism Center, Northeastern Brazil. *Biota Neotropica* 21:e20201106. doi: *10.1590/1676-0611-BN-2020-1106*

Marques O.A.V., Sazima I. 2004. História natural dos répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins. Pp. 257-277, in Marques O.A.V., Duleba W. (Eds.). Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna. Holos, Belo Horizonte.

Mazzotti F.J., McEachern M., Rochford M., Reed R.N., Eckles J.K., Vinci J., Edwards J., Wasilewski J. 2014. *Tupinambis merianae* as nest predators of crocodilians and turtles in Florida, USA. *Biological Invasions* 17:47–50. doi: *10.1007/s10530-014-0730-1*

Muscat E; Olmos F; Rotenberg E.L. 2016. *Salvator merianae* (black and white tegu) scavenging around the nests of *Fregata magnificens* (frigatebird). *The Herpetological Bulletin* 135:36–37.

Offner M.T., Campbell T.S., Johnson S.A. 2021. Diet of the invasive Argentine Black and White Tegu in central Florida. *Southeastern Naturalist* 20:319–337. doi: *10.1656/058.020.0210*

Sazima I., D'angelo G.B. 2013. Range of animal food types recorded for the tegu lizard (*Salvator merianae*) at an urban park in South-eastern Brazil. *Herpetology Notes* 6:427–430.

Schaumburga L.G., Poletta G.L., Sirosky P.A., Mudry M.D. 2014. Spontaneous genetic damage in the tegu lizard (*Tupinambis merianae*): The effect of age. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis* 15:5–9. doi: 10.1016/j.mrgentox.2014.03.007

Shear, William A. 2015. The chemical defences of millipedes (Diplopoda): Biochemistry, physiology, and ecology. *Biochemical Systematics and Ecology* 61:78–117. doi: *10.1016/j.bse.2015.04.033*

Silva E.A.P; Santos T.D; Leite G.N; Ribeiro L.B. 2013. *Tropidurus hispidus* (Squamata: Tropiduridae) and *Leptodactylus* cf. *fuscus* (Anura: Leptodactylidae) as prey of the teiid lizards *Salvator merianae* and *Ameiva ameiva*. *Herpetology Notes* 6:51–53.

Silva J.S., El-Deir A.C.A., Moura G.J.B., Alves R.R.N., Albuquerque U.P. 2014. Traditional ecological knowledge about dietary and reproductive characteristics of *Tupinambis merianae* and *Hoplias malabaricus* in semiarid Northeastern Brazil. *Human Ecology* 42:901–911. doi: *10.1007/s10745-014-9698-9*

Silva-Jr J.M., Péres-Jr A.K., Sazima, I. 2005. *Euprepis atlanticus* (Noronha Skink). Predation. *Herpetological Review* 36:33–36.

Solórzano, A. 2001. Great fire lizard. *Fauna* 2:8–12.

Vieira R.C., Oliveira A.S., Fagundes N.J.R., Verrastro L. 2018. Predation of *Conepatus chinga* (Molina, 1782) (Carnivora, Mephitidae) by *Salvator merianae* (Duméril and Bibron, 1839)

(Squamata, Teiidae) in a field area of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. *Herpetology Notes* 11:349–351.

Editor: *Henrique C. Costa*



Figura 1. *Salvator merianae* preying on a *Dipoglossus fasciatus* lizard in in Caverna do Diabo State Park, São Paulo, Brazil.

Predation of *Rhinella major* (Anura: Bufonidae) and *Physalaemus nattereri* (Anura: Leptodactylidae) by *Guira guira* (Aves: Cuculidae) in the Amazonia and Cerrado biome, with a compilation of its prey

Jeanderson Lobato de Oliveira[1], Edson Varga Lopes[2], Carlos Eduardo Costa-Campos[1*]

1Universidade Federal do Amapá, Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde, Laboratório de Herpetologia, Campus Marco Zero do Equador, 68903-419 Macapá, AP, Brazil.

2 Laboratório de Ecologia e Conservação, Instituto de Biodiversidade e Florestas, Universidade Federal do Oeste do Pará, Rua Vera Paz, S/N, 68015-110 Santarém, PA, Brazil.

DOI: *10.5281/zenodo.13308248*

Predation is an important interaction in the local regulation of wild communities (Arribas et al., 2018). Anurans are prey for a wide variety of animal groups including invertebrates (Toledo, 2005), other anurans, lizards, snakes, birds and mammals (Toledo et al., 2007), have an important role in food webs (Ceron et al., 2019). Although snakes are the main predators of anurans (Toledo et al., 2007), the importance of bird predation upon them remains poorly known, with few records (Poulin et al., 2001).

Guira guira (Gmelin 1788) is a species of the Cuculidae that is widely distributed through eastern South America, inhabiting Argentina, Brazil, Bolivia, Paraguay and Uruguay (Sick, 1997). Its preferred habitat is open and semi-open dry areas, as in the Cerrado, Caatinga, Chaco and Pampa biomes, but it is also found in anthropogenic locations such as deforested areas, rural and even periurban areas (Sick, 1997). The diet of this species consists mainly of arthropods, including large ones (Soave et al., 2008), and small vertebrates such as anurans (Caldas et al., 2017), lizards (Smaniotto et al., 2017), mammals (Oliveira et al., 2022), and nestlings of other bird species (Fritsch et al., 2018).

Although vertebrate predation events

have been reported for *G. guira*, there are few records that identify prey species, most records being photographs on online platforms such as WikiAves (*https://www.wikiaves.com.br*), eBird (*https://ebird.org*) and iNaturalist (*https://www.inaturalist.org*). In this study, we report on two new prey items of the Bufonidae and Leptodactylidae families, consumed by *G. guira*. We also conducted a literature survey for anuran prey of *G. guira* on Google Scholar (https://scholar.google.com) using the following keywords combination: diet OR natural history OR Anuran OR Reptile OR predation OR prey OR predator–prey OR vertebrate AND *Guira guira*. We also classified events by Brazilian biomes and provide a list of predation events by *G. guira* on vertebrates.

The first record was of *G. guira* preying upon an individual of *Rhinella major* (Figure 1A) in *Campus* Marco Zero of the Universidade Federal do Amapá, municipality of Macapá, state of Amapá, Amazonian biome (0.0000°S, 51.0666°W). On 02 July 2023 at around 01h20 p.m., while observing a group of four *G. guira*, one of us (JLO) observed an adult *G. guira* on the ground with an anuran in its beak. The bird first held the frog's dorsum in its beak, then placed the toad with the ventral region upwards, and started to bite the prey repeatedly. The bird then flew away with the toad in its beak; it is not known if it swallowed the toad.

Rhinella major (Müller & Hellmich, 1936) is a terrestrial anuran species of moderate size, widely distributed throughout various Neotropical ecoregions (Narvaes and Rodrigues, 2009). In the state of Amapá, in the Amazonian biome, the species is abundant in urban and anthropogenic areas in all municipalities in the state (Pedroso-Santos & Costa-Campos, 2021). After heavy rains, *Rhinella major* presents the typical temporal pattern of explosive breeders, forming large congregations of males in temporary ponds (Costa-Campos et al., 2016).

The second predation event occurred in a rural area of the municipality of Piracanjuba, state of Goiás, in Cerrado biome (17.2368°S, 48.9621°W). In a fruit tree next to a pasture area was a *G. guira* nest, with nestlings already feathered. Adults regularly brought prey to feed the nestlings. On 29 December 2022, at 09h10 a.m., one of us (EVL), photographed one adult of *G. guira* that captured a *Physalaemus nattereri* in a marsh on the pasture ~100 meters from the nest (Figure 1B). The bird perched on a tree for a few minutes and then flew to the nest delivering the prey to the nestlings.

Physalaemus nattereri (Steindachner, 1863) is a moderate size anuran species abundant throughout its wide geograph-

ical range, between central and south-eastern Brazil, Bolivia and Paraguay (Frost, 2024). It occurs in gallery forests and swamps associated with natural and anthropized open areas (Vaz-Silva et al., 2020), exhibiting explosive breeding in permanent, semi-permanent and temporary ponds in the rainy season (Rodrigues et al., 2004).

Among vertebrates, anurans and reptiles constitute the most frequent prey eaten by *G. guira*, with predation records of several species (see references in Table 1 and Figure 2). Despite the Amazonian biome comprising about 49 % of the Brazilian territory (Fearnside, 1997), we found fewer records of vertebrate predation by *G. guira* in this biome compared with other Brazilian biomes. This may be because *G. guira* occurs only peripherally in Amazonia preferring open and semi open areas, such as Cerrado, Caatinga, Pantanal, and Pampas Biomes.

Deforestation and fragmentation of the landscape encourages birds that prefer semi-open areas, such as *G. guira*, which has expanded its distribution in the Brazilian biomes (Gomes, 2018; Santos, 2020). Consequently, local anuran species (as well other vertebrates) could suffer the impact of the occurrence of this new predator. In terms of the country's wetland areas, the Pantanal and Pampa biomes are the smallest in Brazil (Roesch et al., 2009). Despite their smaller area, the highest number of predations of Squamata and Anura by *G. guira* were recorded in these biomes (Figure 2).

We believe that the predation of anurans, occasional and opportunistic, by *G. guira* may be common (see Toledo et al., 2007). Oliveira et al. (2022) present a similar review. Here we include 10 new records (our two records, and another eight not mentioned by Oliveira et al., 2022), expanding the knowledge of natural history of *G. guira*.

ACKNOWLEDGEMENTS

Carlos Eduardo Costa-Campos thanks to the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq for the research grant (Proc. 307697/2022-3).

The authors thank Wilian Vaz-Silva for identifying *Physalaemus nattereri*.

REFERENCES

Abegg A.D., Entiuaspe-Neto O.M., Costa H.C., Santos, P.S. 2015. *Erythrolamprus poecilogyrus* sspp. (Serpentes: Dipsadidae): predação. *Herpetologia Brasileira* 4:60–63.

Andrade R.A., Siqueira F., Passos D.C. 2015. Predation of *Hemidactylus mabouia* (Squamata: Gekkonidae) by *Guira guira* (Cuculiformes: Cuculi-

dae) in northeastern Brazil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova Série)* 37:201–206.

Arribas R., Touchon J.C., Gomez-Mestre I. 2018. Predation and competition differentially affect the interactions and trophic niches of a neotropical amphibian guild. *Frontiers in Ecology and Evolution* 6:28. doi: 10.3389/fevo.2018.00028.

Bernarde P.S., Silva A.M., Recoder R. 2016. Predation on the lizard *Pantodactylus parkeri* Ruibal, 1952 (Squamata: Gymnophthalmidae) by *Guira guira* (Aves, Cuculidae) in the Pantanal at Pocone, Western Brazil. *Herpetology Notes* 9:279–281.

Caldas F.L.S., Almeida B.J.M., Santos R.A. 2017. Predation of *Dermatonotus muelleri* (Anura, Microhylidae) by *Guira guira* (Cuculiformes, Cuculidae) in the coastline of the Sergipe state, northeastern Brazil. *Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza* 1:95–98. doi: *10.29215/pecen.v1i2.447*.

Carvalho-Filho F.S. 2008. *Tropidurus oreadicus* (Neotropical Ground Lizard). *Cnemidophorus lemniscatus* (Rainbow Whiptail): predation. *Herpetological Review* 39:230–230.

Ceron K., Oliveira-Santos L.G.R., Souza C.S., Mesquita D.O., Caldas F.L.S, Araujo A.C., Santana D.J. 2019. Global patterns in anuran prey networks: structure mediated by latitude. OIKOS 129: 1–12. doi: *10.1111/oik.06621*.

Corrêa L.L.C., Silva D.E., Pazinato D.M.M., Oliveira S.V. 2013. Registro de predação em *Leptodactylus latrans* (Anura, Leptodactylidae), por *Guira guira* (Aves, Cuculidae), no Sul do Brasil. *Revista de Ciências Ambientais* 7:57–60.

Costa-Campos C.E., Lobo-Gama S., Oliveira-Galeno E., Melo-Furtado M.F. 2016. Amplexos interespecíficos entre dos espécies simpátricas de sapos *Rhinella major* y *Rhinella marina* (Anura: Bufonidae). *Acta Zoológica Mexicana* 32:385–386. doi: *10.21829/azm.2016.323973*.

Coutinho A.G., Serra K.S., Sales-Junior L.G., Lima D.C. 2014. Predation of Green Iguana (*Iguana iguana*) by Guira cuckoo (*Guira guira*) in Northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 22:305–306.

Fearnside P.M. 1997. Greenhouse gases from deforestation in Brazilian Amazonia: net committed emissions. *Climatic Change* 35:321–360.

Fritsch L.E., Brentano R., Barboza L.C.A., Corrêa L.L.C. 2018. Record of predatory opportunistic behaviour

by Guira Cuckoo, *Guira guira* (Cuculiformes: Cuculidae) on nestling Pale-breasted Thrush, *Turdus leucomelas* (Passeriformes: Turdidae), southern Brazil. *Atualidades Ornitológicas* 201:20–24.

Frost D.R. 2024. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 (accessed on 18 May 2024). Eletronic Database accessible at https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001.

Gogliath M., Ribeiro L.B., Freire E.M.X. 2010. *Cnemidophorus ocellifer* (Spix's Whiptail): predation. *Herpetological Bulletin* 114:36–38.

Gomes F.B. 2018. *Guira guira* (Gmelin, 1788). Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil (accessed on 12 July 2023). Eletronic Database accessible at http://www.wikiaves.com/4171371.

Haddad C.F.B., Toledo L.F., Prado C.P.A. 2013. Anfíbios da Mata Atlântica: guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica. Editora Neotropica, São Paulo.

Kokubum M.N.C., Zacca W. 2003. *Physalaemus* cf. *fuscomaculatus* (NCN). Predation. *Herpetological Review* 34:232–233.

Koski D.A., Merçon L. 2015. Predation on *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) by the Guira Cuckoo *Guira guira* (Aves: Cuculiformes) in the state of Espírito Santo, Southeastern Brazil. *Herpetology Notes* 8:35–37.

Landgref-Filho P., Aoki C., Godoi M.N. 2011. *Pseudis platensis*. Predation. *Herpetological Review* 42:90.

Mesquita P.C.M.D. 2009. A record of predation on a poisonous toad *Rhinella granulosa* (Anura, Bufonidae) by Guira Cuckoo *Guira guira* (Cuculidae, Crotophaginae) in the state of Ceará, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 17:84–85.

Morais A.R., Mariana N.S., Bastos R.P. 2013. Predation on a Neotropical treefrog (*Scinax* aff. *fuscovarius*) by *Guira guira* (Aves, Cuculidae) in the state of Goiás, Central Brazil. *Herpetology Notes* 6:567–568.

Narvaes P., Rodrigues M.T. 2009. Taxonomic revision of *Rhinella granulosa* species group (Amphibia, Anura, Bufonidae), with a description of a new species. *Arquivos de Zoologia* 40:1–73. doi:10.11606/issn.2176-7793.v40i1p1-73.

Oliveira S.R., Hannibal W., Miranda J.E.S., Oliveira G.V. 2022. First published record of rodent predation by

guira cuckoo in Brazil: notes about vertebrate predation. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Ciências Naturais* 17:563–567. doi:*10.46357/bcnaturais.v17i2.829*.

Pedroso-Santos F., Costa-Campos C.E. 2021. Anti-predator behaviour of *Rhinella major* (Müller and Hellmich 1936), with insights into the *Rhinella granulosa* group. *Herpetozoa* 34:195–200. doi:*10.3897/herpetozoa.34.e66909*.

Poulin B., Lefebvre G., Ibáñez R., Jaramillo C., Hernández C., Rand A.S. 2001. Avian predation upon lizards and frogs in a Neotropical forest understorey. *Journal of Tropical Ecology* 17:21–40. doi:*10.1017/S026646740100102X*.

Repenning M., Basso H.C.P., Rossoni J.R., Krügel M.M., Fontana C.S. 2009. Análise comparativa da dieta de quatro espécies de cucos (Aves: Cuculidae), no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 26:443–453. doi: *10.1590/S1984-46702009000300008*.

Rocha C.F.D. 1993. The set of defense mechanisms in the tropical lizard *Liolaemus lutzae* of Southeastern Brazil. *Ciência e Cultura* 45:116–122.

Rodrigues D.J., Uetanabaro M., Lopes F.S. 2004. Reproductive strategies of *Physalaemus nattereri* (Steindachner, 1863) and *P. albonotatus* (Steindachner, 1864) at Serra da Bodoquena, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Revista Española de Herpetologia* 18:63–73.

Roesch L.F.W., Vieira F.C.B., Pereira V.A., Schünemann A.L., Teixeira I.F., Senna A.J.T., Stefenon V.M. 2009. The Brazilian Pampa: A Fragile Biome. Diversity 2009:182–198. doi: *10.3390/d1020182*.

Santos F.J. 2020. *Guira guira* (Gmelin, 1788)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil (accessed on 12 July 2023). Eletronic Database accessible at *http://www.wikiaves.com/4171371*.

Sick H. 1997. Ornitologia Brasileira. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro.

Smaniotto N.P., Moreira L.F.B., Dorado-Rodrigues T.F. 2017. Register of predation upon species of reptiles by *Guira guitar* (Aves: Cuculidae). *Neotropical Biology and Conservation* 12:71–74. doi: *10.4013/nbc.2017.121.09*.

Soave G.E., Darrieu C.A., Aribalzaga M.E., Camperi A.R., Lucía M., Williams J., Juarez M. 2008. Dieta del Pirincho (*Guira guira*) en el nordeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina (Cuculiformes: Cuculidae). *Revista de Biología Tropical* 56:1883–1892.

Toledo L.F. 2005. Predation of juvenile and adult anurans by invertebrates: current knowledge and perspective. *Herpetological Review* 36:395–400.

Toledo L.F., Ribeiro R.S., Haddad C.F.B. 2007. Anurans as prey: an exploratory analysis and size relationships between predators and their prey. *Journal of Zoology* 271:170–177. doi: *10.1111/j.1469-7998.2006.00195.x*.

Vaz-Silva W., Maciel N.M., Nomura F., Morais A.R., Batista V.G., Santos D.L., ... Bastos R.P. 2020. Guia de identificação das espécies de anfíbios (Anura e Gymnophiona) do estado de Goiás e do Distrito Federal, Brasil Central [online]. Curitiba, Sociedade Brasileira de Zoologia. doi: *10.7476/9786587590011*.

Editor: *Ariadne F. Sabbag*

Table 1. Vertebrate species predated by *Guira guira* in Brazilian biomes, with respective references.

Biome	Order	Prey	Reference
Amazonia	Anura	*Rhinella major* (Müller & Helmich, 1936)	**This study**
	Squamata	*Cnemidophorus lemniscatus* (Linnaeus, 1758)	Carvalho-Filho (2008)
	Squamata	*Tropidurus oradicus* Rodrigues, 1987	Carvalho-Filho (2008)
Atlantic Forest	Anura	*Pseudis platensis* Gallardo, 1961	Landgref-Filho et al. (2011)
	Squamata	*Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818)	Rodrigues et al. (2019)
	Squamata	*Liolaemus lutzae* Mertens, 1938	Rocha (1993)
	Squamata	*Tropidurus torquatus* (Wie-Neuwied, 1820)	Koski and Merçon (2015)
	Passeri-formes	*Turdus leucomelas* Vieillot, 1818	Fritsch et al. (2018)
Caatinga	Anura	*Dermatonotus muelleri* (Boettger, 1885)	Caldas et al. (2017)
	Anura	*Rinella granulosa* (Spix, 1824)	Mesquita (2009)
	Squamata	*Ameivula ocellifera* (Spix, 1825)	Gogliath et al. (2010)
	Squamata	*Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818)	Andrade et al. (2015)
	Squamata	*Iguana iguana* (Linnaeus, 1758)	Coutinho et al. (2014)
Cerrado	Anura	*Physalaemus* cf. *fuscumaculatus*	Kokubum and Zacca (2003)
	Anura	*Physalaemus nattereri* (Steindachner, 1863)	**This study**
	Anura	*Scinax* aff. *Fuscovarius*	Morais et al. (2013)
	Rodentia	*Calomys* sp.	Oliveira et al. (2022)
Pampa	Anura	*Leptodactylus latinasus* Jiménez de la Espada, 1875	Soave et al. (2008)
	Anura	*Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815)	Corrêa et al. (2013)
	Anura	*Leptodactylus ocellatus* (Linnaeus, 1758)	Repenning et al. (2009)
	Anura	*Leptodactylus* sp.	Soave et al. (2008)
	Anura	*Rhinella dorbignyi* (Duméril & Bibron, 1841)	Soave et al. (2008)
	Anura	*Rhinella arenarum* (Hensel, 1867)	Soave et al. (2008)
	Anura	*Boana pulchella* (Duméril and Bibron, 1841)	Soave et al. (2008)
	Anura	*Boana* sp.	Soave et al. (2008)
	Squamata	*Erythrolamprus poecilogyrus* (Wied Neuwied, 1825)	Abegg et al. (2015)
Pantanal	Squamata	*Amphisbaena vermicularis* Wagler, 1824	Smaniotto et al. (2017)
	Squamata	*Copeoglossum nigropunctatum* (Spix, 1825)	Smaniotto et al. (2017)
	Squamata	*Iguana iguana* (Linnaeus, 1758)	Smaniotto et al. (2017)
	Squamata	*Tropidurus torquatus* (Wie-Neuwied, 1820)	Smaniotto et al. (2017)
	Squamata	*Pantodactylus parkeri* Ruibal, 1952	Bernarde et al. (2016)



Figure 1. Predation on anurans by an adult *Guira guira*. A) *Rhinella major*, in state of Amapá, Amazonian biome; B) *Physalaemus nattereri*, in state of Goiás, Cerrado biome.

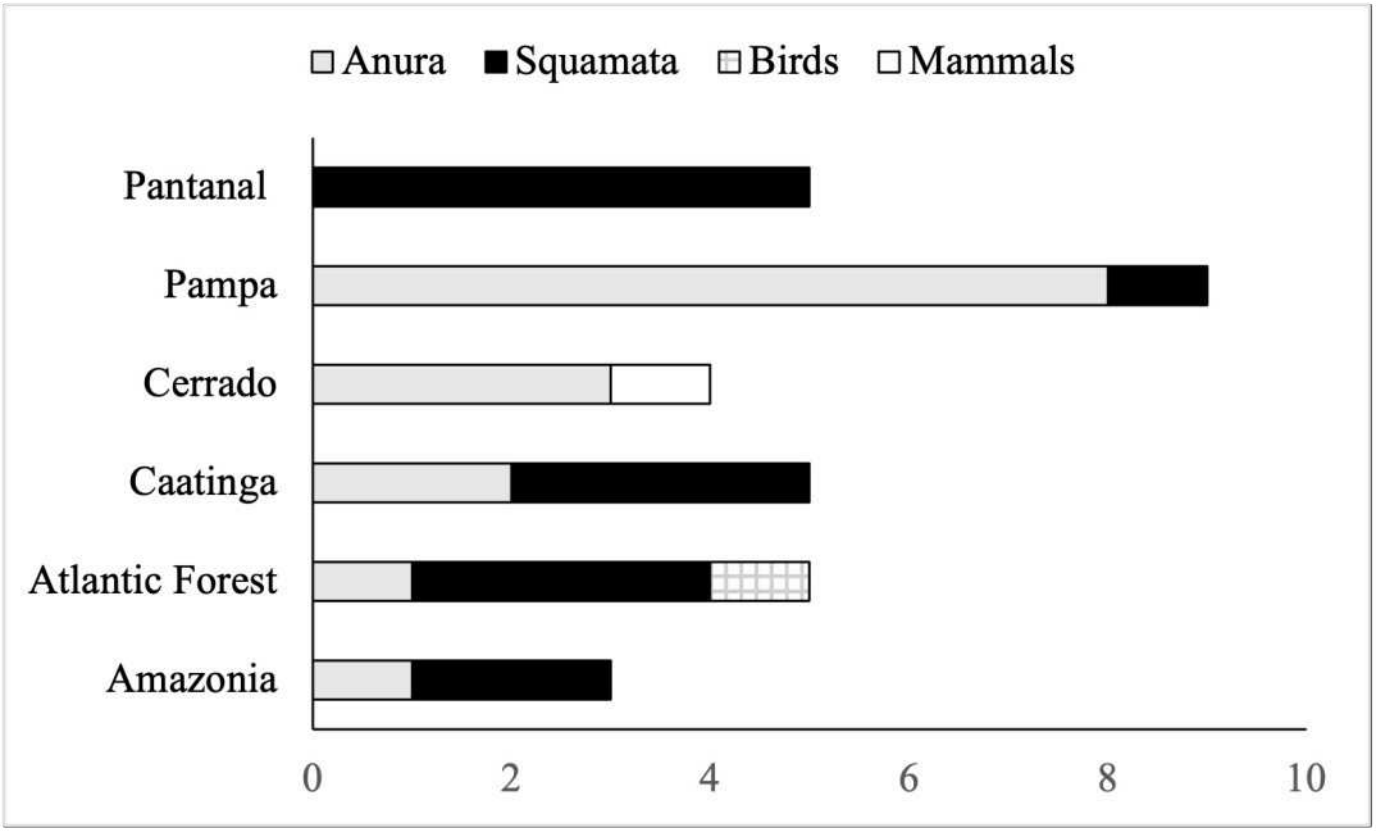


Figure 2. Vertebrate species predated by *Guira guira* in Brazilian biomes indicating the respective number of species reported as prey. Values used to draw this graph are presented in Table 1.

Instruções para Autores

Para informações sob preparacão e submissão de manuscritos entre em contato com os editores gerais.

email de contato *edgeral.hb@gmail.com*



Melanophryniscus cambaraensis
Dom Pedro de Alcantara-RS
@ Natalia D. Vargas