Predação de *Leptodactylus labyrinthicus* (Anura, Leptodactylidae) por *Bothrops moojeni* (Squamata, Viperidae) e revisão dos predadores da espécie

Iris Esteves[1], Nathália R. Honório[1], Carlos Eduardo S. de Amorim[2], Henrique C. Costa[1*]

1 Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora, 36036-900 Juiz de Fora, MG, Brasil.
2 Instituto de Pesquisas Ambientais Littoralis, Rua Max Albin, 244, 24346-056 Niterói, RJ, Brasil.
* Autor para correspondência. E-mail: *ccostah@gmail.com*
DOI: 10.5281/zenodo.7509870

Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824) é uma espécie de rã de grande porte (110–180 mm de comprimento rostro-cloacal), presente em formações abertas e úmidas no Brasil, Paraguai e Argentina (de Sá et al., 2014). Devido ao seu porte, *L. labyrinthicus* é consumida por humanos, mas raramente foi relatada como presa de outros animais (Costa & Trevelin, 2020). Isso pode ser decorrente da presença de substâncias tóxicas e intragáveis em sua pele, que agem como uma eficiente defesa contra predadores, principalmente quando somadas a táticas como imobilidade e tanatose, comportamentos comuns na espécie (Toledo et al., 2004). Embora essas estratégias de defesa possam contribuir para a redução de predação de juvenis e adultos de *L. labyrinthicus*, não repelem todos os predadores (Galetti & Sazima, 2006).

Na noite do dia 24 de fevereiro de 2007 (horário preciso não anotado, mas entre 22h00 e 00h00), C.E.S.A. percorria uma trilha noturna no entorno do Parque Nacional da Serra da Canastra (20,226°S, 47,004°O, 640 metros de altitude), importante área protegida no Cerrado de Minas Gerais (Drummond et al., 2005; Barros, 2011). Na ocasião, C.E.S.A. registrou um indivíduo de *L. labyrinthicus* sendo predado por uma caiçaca (*Bothrops moojeni* Hoge, 1966). *Bothrops moojeni* é uma espécie de serpente peçonhenta encontrada prin-

cipalmente em matas de galeria, veredas e campos úmidos na Argentina, Bolívia, Brasil e Paraguai (Zacariotti et al., 2011; Nogueira et al., 2019). Sua dieta é generalista, com mudança ontogenética: indivíduos jovens se alimentam principalmente de animais ectotérmicos, ao passo que os adultos consomem majoritariamente pequenos mamíferos (Nogueira et al., 2003). Contudo, adultos podem oportunamente consumir vertebrados ectotérmicos (Fiorillo et al., 2012, 2021).

Após aproximadamente 50 minutos de observação, o anfíbio foi totalmente ingerido. A serpente não foi capturada, mas a identificação de predador e presa é possível pelo registro fotográfico (Fig. 1), levando-se em conta a morfologia e o padrão de coloração visíveis, que diferenciam *L. labyrinthicus* e *B. moojeni* de seus congêneres conhecidos para a Serra da Canastra (Barros, 2011; de Sá et al., 2014; Nogueira et al., 2019). O registro da predação foi postado em maio de 2022 na plataforma de ciência cidadã *iNaturalist* (https://www.inaturalist.org/observations/116339521), chamando a atenção dos demais autores. Visando descobrir se o registro de predação de *L. labyrinthicus* por *B. moojeni* era inédito, realizamos uma busca na literatura através da plataforma Google Acadêmico, entre os dias 26/05/2022 e 04/06/2022. A busca consistiu nos seguintes termos: predação OR presa OR predador OR depredación OR predación OR depredador OR predation OR prey OR predator OR diet OR dieta AND "*Leptodactylus labyrinthicus*". Não consideramos literatura cinza (relatórios técnicos, resumos em eventos, monografias, dissertações e teses) e também buscamos por todas as edições do periódico Herpetological Review (https://ssarherps.org/herpetological-review-pdfs/).

Na busca pelo Google Acadêmico obtivemos 959 resultados, mas apenas seis resultados relevantes para este trabalho. Desses, três traziam registros primários (Toledo, 2003; Galetti & Sazima, 2006; Costa & Trevelin, 2020) e três traziam registros secundários de predação sobre *L. labyrinthicus* (Lingnau & Di-Bernardo, 2006; Rocha-Lima et al., 2018; Andrade et al., 2020). Esses registros secundários não foram considerados, mas buscamos as fontes originais para citá-las. Embora tenhamos desconsiderado literatura cinza, ressaltamos que a busca resultou em apenas um registro deste tipo de fonte, que não era primário. A busca pelas edições da Herpetological Review resultaram em uma publicação com dados primários (Muniz & Silva, 2005) e duas com dados secundários (Toledo, 2005; Guimarães et al., 2015).

Ao todo, listamos 11 registros de *Leptodactylus labyrinthicus* como presa de baratas-d'água, formigas, girinos coespecíficos, pássaros, canídeos e ser-

pentes (Tabela 1). Desses, cinco envolvem ovos ou girinos e os demais envolvem juvenis (dois registros) e adultos (quatro registros). Ovos e girinos de *L. labyrinthicus* aparentemente são palatáveis (Silva & Giaretta, 2008), mas a deposição de ovos em um ninho de espuma evita o consumo por predadores aquáticos, embora não impeça predadores terrestres como serpentes e formigas (Prado et al., 2005). Os girinos têm hábitos noturnos e se abrigam durante o dia, o que potencialmente reduz a interação com predadores (Silva & Giaretta, 2008). Indivíduos juvenis e adultos de *L. labyrinthicus* possuem compostos não palatáveis na pele que funcionam como defesa, mas não impedem tentativas de predação (Sazima & Martins, 1990; Costa & Trevelin, 2020) e algumas predações bem sucedidas (Prado et al., 2005; Galetti & Sazima, 2006; presente estudo).

Uma tentativa de predação de *L. labyrinthicus* por *B. moojeni* foi recentemente publicada, mas a serpente desistiu de consumir a presa, supostamente pela presença de toxinas em sua pele (Costa & Trevelin, 2020). Em outra ocasião, um jovem de cobra-d'água, *Erythrolamprus miliaris orinus* (Griffin, 1916) capturou um jovem de *L. labyrinthicus*, mas desistiu após aparentemente não conseguir engolir a presa (Sazima & Martins, 1990). Nosso registro, portanto, é o primeiro a confirmar a predação efetiva de um indivíduo jovem ou adulto de *L. labyrinthicus* por uma serpente.

Registros inéditos sobre a história natural de espécies estão se tornando cada vez mais comuns graças a iniciativas de ciência cidadã (Yves et al., 2021; Oliveira & Costa, 2022; Paiva et al., 2022). A cooperação dos cidadãos viabiliza a coleta de dados de forma distribuída e abrangente, permitindo avanços no conhecimento sobre diversos aspectos da biodiversidade, como informações de história natural e novos registros de predação (Riesch & Potter, 2014; de Souza et al., 2022). O *iNaturalist*, portal de biodiversidade onde são registradas observações de seres vivos de diversas partes do mundo, tem se mostrado uma ferramenta importante para pesquisas científicas (Mesaglio & Callaghan, 2021), reforçando a importância de plataformas de ciência cidadã para preencher lacunas do nosso conhecimento sobre a biodiversidade.

AGRADECIMENTOS

Somos gratos à editora Ariadne Sabbag e duas revisoras anônimas pelas sugestões. N.R.H. é bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica – BIC/UFJF.

REFERÊNCIAS

Andrade H., Costa S.M., Santos M.A., Dias E.J.R. 2020. Diet review of *Erythrolamprus poecilogyrus* (Wied-Neuwied, 1825) (Serpentes: Dipsadidae), and first record of *Dermatonotus muelleri* (Boettger, 1885) (Anura: Microhylidae) as a prey item in Sergipe State, northeastern Brazil. *Herpetology Notes* 13:1065–1068.

Barros A.B. 2011. Herpetofauna do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

Costa W.P., Trevelin C.C. 2020. Unsuccessful predation attempts by snakes on anuran amphibians: How successful are snakes? *Herpetology Notes* 13:649–660.

Drummond G.M., Martins C.S., Machado A.B.M., Sebaio F.A., Antonini Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para a Conservação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

Fiorillo B.F., Nali R.C., Prado C.P.A. 2012. *Bothrops moojeni* (Brazilian Lancehead). Diet. *Herpetology Review* 43:656.

Fiorillo B.F., Maciel J.H., Martins M. 2021. Composition and natural history of a snake community from the southern Cerrado, southeastern Brazil. *ZooKeys* 1056:95–147. doi: 10.3897/zookeys.1056.63733.

Galetti M., Sazima I. 2006. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. *Natureza & Conservação* 4:58–61.

Guimarães F.P.B.B., Marques R., Tinoco M.S. 2015. *Leptodactylus vastus* (Northeastern Pepper Frog). Cannibalism. *Herpetology Review* 46:74–75.

Hoge A.R. 1966. Preliminary account on Neotropical Crotalinae (Serpentes, Viperidae). *Memórias do Instituto Butantan* 32:109–184.

Lingnau R., Di-Bernardo M. 2006. Predation on foam nests of two leptodactylid frogs by *Solenopsis* sp. (Hymenoptera, Formicidae) and *Liophis miliaris* (Serpentes, Colubridae). *Biociências* 14:223–224.

Mesaglio T., Callaghan C.T. 2021. An overview of the history, current contributions and future outlook of iNaturalist in Australia. *Wildlife Research* 48:289–303. doi: 10.1071/WR20154.

Muniz K.P.R., Silva W.R. 2005. *Leptodactylus labyrinthicus* (South American Pepper Frog). Predation. *Herpetological Review* 36:302–303.

Nogueira C., Sawaya R.J., Martins M. 2003. Ecology of the Pitviper, *Bothrops moojeni*, in the Brazilian Cerrado. *Journal of Herpetology* 37:653–659. doi: 10.1670/120-02A.

Nogueira C.C., Argôlo A.J.S., 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.

Oliveira H.J., Costa H.C. 2022. Novos registros dos lagartos *Ameivula cipoensis* Arias et al., 2014, *Enyalius capetinga* Breitman et al., 2018, *Psilops paeminosus* (Rodrigues, 1991) e *Tupinambis quadrilineatus* Manzani & Abe, 1997 (Squamata) para o estado de Mina. *Cuadernos de Herpetologia* 36:259–264. doi: 10.31017/CdH.2022.(2022-008).

Paiva C.L., Cocimano M., Montero R., Costa H.C. 2022. Amelanism in *Amphisbaena darwinii* Duméril & Bibron, 1839 (Squamata: Amphisbaenidae. *Cuadernos de Herpetología* 36:245–249. doi: 10.31017/CdH.2022.(2021-069).

Prado C.P.A., Toledo L., Zina J., Haddad C.F.B. 2005. Trophic eggs in the foam nests of *Leptodactylus labyrinthicus* (Anura, Leptodactylidae): An experimental approach. *Herpetological Journal* 15:279–284.

Riesch H., Potter C. 2014. Citizen science as seen by scientists: Methodological, epistemological and ethical dimensions. *Public Understanding of Science* 23:107–120. doi: 10.1177/0963662513497324.

Rocha-Lima A.B.C., Santos I., Duarte L.S.C., Costa W.P. 2018. *Erythrolamprus miliaris orinus* (Reptilia, Squamata, Dipsadidae): tentativas de predação de *Boana faber* e *Leptodactylus latrans*. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais* 13:455–459.

de Sá R.O., Grant T., Camargo A., Heyer W.R., Ponssa M.L., Stanley E. 2014. Systematics of the Neotropical Genus *Leptodactylus* Fitzinger, 1826 (Anura: Leptodactylidae): Phylogeny, the Relevance of Non-molecular Evidence, and Species Accounts. *South American Journal of Herpetology* 9:S1–S100. doi: 10.2994/SAJH-D-13-00022.1.

Sazima I., Martins M. 1990. Presas grandes e serpentes jovens: quando os olhos são maiores que a boca. *Memórias do Instituto Butantan* 52:73–79.

Silva W.R., Giaretta A.A., Facure K.G. 2005. On the natural history of the South American pepper frog, *Leptodactylus labyrinthicus* (Spix, 1824) (Anura: Leptodactylidae). *Journal of Natural History* 39:555–566. doi: 10.1080/00222930410001671273.

Silva W.R., Giaretta A.A. 2008. Further notes on the natural history of the South American pepper frog, *Leptodactylus labyrinthicus* (Spix, 1824) (Anura, Leptodactylidae). *Brazilian Journal of Biology* 68:403–407. doi: 10.1590/S1519-69842008000200024.

Souza E., Lima-Santos J., Entiauspe-Neto O.M., Santos M.M., Moura P.R., Hingst-Zaher E. 2022. Ophiophagy in Brazilian birds: a contribution from a collaborative platform of citizen science. *Ornithology Research* 30:15–24. doi: 10.1007/s43388-022-00082-5.

Spix J.B. 1824. Animalia Nova sive species novae Testudinum et Ranarum quas in intinere per Brasiliam annis MDCCCXVII-MDCCCXX jussu et auspiciis Maximilliani Josephi. Bavariae Regis. Franc. Seraph. Hübschmanni, Munich.

Toledo L.F. 2003. Predation on seven South American anuran species by water bugs (Belostomatidae). *Phyllomedusa: Journal of Herpetology* 2:105–108. doi: 10.11606/issn.2316-9079.v2i2p105-108.

Toledo L.F., Tozetti A.M., Zina J. 2004. *Leptodactylus labyrinthicus* (Pepper frog): repertoire of defensive behaviour. *Herpetological Bulletin* 90:29–31.

Toledo L. 2005. Predation of juvenile and adult anurans by invertebrates: current knowledge and perspectives. *Herpetological Review* 36:395–400.

Yves A., Rios C.H.V., Lima L.M.C., Araújo S.M.C., Ferreira J.G., Mendonça S.H.S.T., Costa H.C. 2021. Predation attempt of *Ameivula cipoensis* (Squamata: Teiidae) by *Tropidurus montanus* (Squamata: Tropiduridae): A citizen science case. *Herpetologia Brasileira* 10:139–143. doi: 10.5281/zenodo.5211489.

Zacariotti R.L., Zimak T.F., Valle R.D.R. 2011. *Bothrops moojeni* (Brazilian lancehead) mating. *Herpetological Bulletin* 115:33–34.

Editora: A.F. Sabbag

Tabela 1. Predadores relatados para *Leptodactylus labyrinthicus* e o estágio de desenvolvimento da presa. Apenas fontes primárias foram citadas.

Predador	**Estágio da presa**	**Fonte**
INSECTA		
Belostomatidae		
Belostoma elongatum Montandon, 1908	Juvenil	(Toledo, 2003)
Formicidae		
Camponotus rufipes (Fabricius, 1775)	Ovos	(Prado et al., 2005)
AMPHIBIA		
Leptodactylidae		
Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)	Girinos	(Silva et al., 2005)
AVES		
Turdidae		
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	Girinos	(Muniz & Silva, 2005)
MAMMALIA		
Canidae		
Canis lupus familiaris Linnaeus, 1758	Adulto	(Galetti & Sazima, 2006)
Chrysocyon brachyurus (Illiger, 1815)	Adulto	(Prado et al., 2005)
SQUAMATA		
Viperidae		
Bothrops moojeni Hoge, 1966	Adulto (tentativa de predação)	(Costa & Trevelin, 2020)
	Adulto	**Este estudo**
Colubridae/Dipsadidae		
Não identificado	Ovos	(Prado et al., 2005)
Dipsadidae		
Erythrolamprus miliaris orinus (Griffin, 1916)	Juvenil (tentativa de predação)	(Sazima & Martins, 1990)
Erythrolamprus poecilogyrus (Schlegel, 1837)	Girinos	(Muniz & Silva, 2005)



Figura 1. Indivíduo adulto de rã-pimenta (*Leptodactylus labyrinthicus*) sendo ingerido por uma caiçaca (*Bothrops moojeni*) no entorno do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil.