Pithecopus ayeaye Lutz, 1966 em sua localidade de tipo – Um projeto para entender as principais ameaças e perspectivas futuras para conservação

Bárbara Caroline Marcondes[1], Daniel Silvares[1], Iberê Farina Machado[2], Ederson Godoy[1], Roosevelt Heldt Junior[1], José Eduardo Coutinho[1], Paulo Augusto Pamplin[3], Mireile Reis dos Santos[1*].

1 Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Poços de Caldas, Avenida Dirce Pereira Rosa 300, 37713-100, Poços de Caldas, MG, Brasil.
2 Instituto Boitatá de Etnobiologia e Conservação da Fauna, Avenida 136 - Qd. F44 -lojas 01 e 02, Setor Sul, 74093-250, Goiânia, GO, Brasil.
3 Universidade Federal de Alfenas - Campus de Poços de Caldas, Rodovia José Aurélio Villela 11999 (BR-267, km 533), 37715-400, Poços de Caldas, MG, Brasil
* Autor correspondente: *mireile.santos@ifsuldeminas.edu.br*

A principal causa de declínio dos anfíbios no mundo é a fragmentação de ambientes e consequente perda de habitat naturais (Ferrante et al., 2017). Especialmente para os anfíbios do Brasil, grandes ameaças como a agropecuária, a expansão urbana, poluição, produção de energia e transportes (ICMBIO, 2018) podem acelerar estes processos. Além disso, estima-se que metade das espécies de anfíbios do mundo estão em risco de extinção devido a quitridiomicose, destacando-se os anuros, que apresentam a maior vulnerabilidade a doença (Scheele et al., 2020) e 19.5% das espécies ainda possuem dados insuficientes e sem o real status de conservação determinado (IUCN, 2020). Estes dados reforçam a necessidade de mais estudos ecológicos, moleculares, genéticos e sobre a biogeografia do grupo, pois somente com esforços conjuntos será possível promover a sua conservação (Oliveira et al., 2019) e contribuir para a diminuição do Déficit Wallaceano, o grande gargalo das ciências conservacionistas (Whittaker et al., 2005). Neste contexto, destacamos o estudo sobre a espécie *Pithecopus ayeaye* Lutz, 1966, até pouco tempo considerada endêmica do Planalto de Poços de Caldas, Estado de Minas Gerais (localidade-tipo) e, que teve, o conhecimento de sua distribuição ampliada com a sinonimização de *Phyllomedusa itacolomi* Caramaschi, Cruz & Feio, 2006 (Baêta et al., 2009) e encontro de novas populações (Magalhães et al., 2017).

Conhecidas popularmente como “pererecа-macaco”, a família Phyllomedusidae compreende oito gêneros de pererecas arborícolas (Frost, 2020), com algumas espécies consideradas raras e pouco amostradas (Baêta et al., 2016) ou extintas (Haddad et al., 2016). Um dos representantes dessa família é *Pithecopus ayeaye* (Fig. 1A) descrita em 1966 por Bertha Lutz (Lutz, 1966) e por muitas décadas sem novas publicações sobre a espécie fora de sua

localidade-tipo. Em 2007, sua distribuição foi ampliada com novos registros no Parque Nacional da Serra da Canastra (MG) e Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus (SP) (Araujo et al., 2007). Posteriormente, a espécie *Phyllomedusa itacolomi* Caramaschi, Cruz & Feio, 2006, foi sinonimizada com *P. ayeaye* (Baêta et al., 2009) ampliando ainda mais sua distribuição geográfica. Em decorrência da amplitude da sua extensão de ocorrência e por estar presente em diversas Unidades de Conservação Integrais, a espécie foi classificada como "Menor Preocupação" na lista nacional de espécies ameaçadas (ICMBio, 2018).

No entanto, a genética de populações tem demonstrado que *P. ayeaye* possui uma distribuição disjunta em três unidades evolutivas distintas, separadas durante os processos vicariantes glaciais anteriores à formação de campos rupestres (formação de refúgios), congruentes com o período de formação geológica do Planalto de Poços de Caldas (~75m.a) (Magalhães et al., 2017). Ainda, as elevadas altitudes que circundam o planalto (até 1700m) podem constituir uma barreira geográfica para a dispersão, impedindo fluxos genéticos naturais. Considerando suas unidades evolutivas, duas apresentam baixa diversidade genética (Poços de Caldas e do Quadrilátero) e, em destaque a de Poços de Caldas, não é registrada em área protegida (Magalhães et al., 2017). Este fato é preocupante, uma vez que ao longo de sua distribuição ocorrem redução de hábitat por desmatamento, expansão da atividade agropecuária e perda da qualidade do hábitat (por exemplo: poluição dos cursos d'água por agrotóxicos).

Visando entender o tamanho populacional, área de vida, razão sexual, aspectos comportamentais reprodutivos e nicho ecológico da população de Poços de Caldas, os autores aprovaram junto à Rufford Foundation o projeto "Estrutura populacional da perereca das folhagens (*Pithecopus ayeaye* Lutz, 1966 - Anura - Phyllomedusidae) da região do Morro do Ferro – Planalto de Poços de Caldas/MG". Neste projeto, consideramos a fragmentação dos ambientes naturais na região que aumentou substancialmente nos últimos anos, com a inserção de plantios de eucaliptos e atividades agropecuárias no Morro do Ferro. Nessa primeira etapa, realizada entre setembro de 2019 e março de 2020, percorremos 37 áreas (aproximadamente 471.412m²) em trechos de riachos de cabeceira e ecossistemas próximos (poças temporárias, áreas abertas, bromélias e ocos de árvores) naturais e antropizados. Como resultados preliminares, encontramos quatro adultos da espécie *P. ayeaye* registrados em janeiro de 2020, sendo três machos e uma fêmea, apenas em uma área nativa remanescente de campo de altitude (com interferências antrópicas parciais) com 16.238 m², ou seja, apenas 3% da área total amostrada. Nesta área registramos também girinos em poças temporárias até março de 2020, quando adultos não foram avistados através de procura ativa ou acústica.

Nessa nova etapa do projeto, o principal foco será na estrutura populacional, através de estudos de densidade, proporção sexual e tamanho populacional. Algumas espécies do gênero *Pithecopus* apresentam padrão único de manchas nos flancos

(Fig. 1B-D), que podem ser utilizados para a identificação individual dos espécimes (Cândido, 2013; Oliveira, 2017). Esta característica possibilita o uso de metodologias menos invasivas, como identificação individual por fotografia dos animais em campo. Dessa forma, todos os animais encontrados em cada dia de campo, terão os flancos direitos fotografados de modo que os seus padrões de manchas e coloração sejam registrados. Após isto, as imagens serão processadas no software Wild-ID, o qual comparará as imagens para identificação de novos indivíduos adicionados a cada amostragem. Assim, teremos uma estimativa acurada do tamanho populacional através da metodologia de Pertesen que inclui captura-marcação-recaptura (Krebs, 1989; Ricklef, 2016).

Adicionalmente, uma iniciativa de Ciência Cidadã será realizada, na qual uma ampla divulgação da espécie será feita junto aos moradores de Poços de Caldas. A proposta é conseguir identificar novas populações ainda não conhecidas para o município, além de mapear outras áreas potenciais para a sua ocorrência, ou seja, remanescentes de Campos Naturais de Altitude. Este estudo visa auxiliar no subsídio para conservação direta de *P. ayeaye*, uma vez que a região, em especial o Morro do Ferro, foi modificada pela silvicultura, mineração de metais e de materiais radioativos naturais, que podem ter alguma influência sobre a biologia da fauna e flora local (Takahashi, 1976). Esse esforço, será fundamental para a conservação do *pool* genético da unidade evolutiva de Poços de Caldas.

Vale ressaltar que o Planalto de Poços de Caldas se destaca como a área de maior endemismo para a fauna de anuros quando comparada a outras regiões de altitude na Mata Atlântica (Giovanelli et al., 2008), contando com outras espécies endêmicas do Planalto, como *Scinax caldarum* (Lutz 1968) e *Bokermannohyla vulcaniae* (Vasconcelos & Giaretta, 2005), também encontradas no Morro do Ferro, e que serão alvo da segunda etapa desse projeto.

Agradecimentos

A pesquisa foi financiada por Rufford Foundation, pelo Instituto Federal do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS - Campus Poços de Caldas e obteve apoio técnico (equipamento) da Universidade Federal de Alfenas.

Referências

Araújo C.O., Condez T.H., Haddad C.F.B. 2007. Amphibia, Anura, *Phyllomedusa ayeaye* (B. Lutz, 1966): distribution extension, new state record, and geographic distribution map. *Check List* 3: 156–158. doi:10.15560/3.2.156.

Baêta D., Caramaschi U., Cruz C.A.G., Pombal Jr J.P. 2009. *Phyllomedusa itacolomi* Caramaschi, Cruz and Feio, 2006, a junior synonym of *Phyllomedusa ayeaye* (B. Lutz, 1966) (Hylidae, Phyllomedusinae). *Zootaxa* 65:58–65. doi:10.11646/zootaxa.2226.1.5

Baêta D., Giasson L. O.M., Pombal Jr J.P., Haddad C.F.B. 2016. Review of the Rare Genus *Phrynomedusa* Miranda-Ribeiro, 1923 (Anura: Phyllomedusidae) With Des-

cription of a New Species. *Herpetological Monographs* 30:49–78. doi:10.1655/HERPMONOGRAPHS-D-15-00009.1

Cândido C.E.R. 2013. Biologia reprodutiva de *Phyllomedusa oreades* Brandão, 2002 (Anura: Hylidae), uma espécie endêmica do Cerrado restrita a riacho de altitude. Mestrado. Dissertação, Universidade de Brasília, Brasil.

Ferrante L., Baccaro F.B., Ferreira E.B., Sampaio M.F.O., Santos T., Justino R.C., Angulo A. 2017. The matrix effect: how agricultural matrices shape forest fragment structure and amphibian composition. *Journal of Biogeography* 44:1911–1922. doi:10.1111/jbi.12951

Frost, D.R. 2020. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 (acesso em 19 de setembro de 2020). Electronic Database accessível em https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php. American Museum of Natural History, New York, USA.

Giovanelli J.G.R., Araujo C.O., Haddad C. F B., Alexandrino J. 2008. Modelagem do nicho ecológico de *Phyllomedusa ayeaye* (Anura: Hylidae): previsão de novas áreas de ocorrência para uma espécie rara. *Neotropical Biology and Conservation* 3:59–65.

Haddad C.F.B., Segalla M.V., Bataus Y.S.L., Uhlig V.M., Batista F.R.Q., Garda A., ... Caramaschi U. 2016. Avaliação do Risco de Extinção de *Phrynomedusa fimbriata* Miranda-Ribeiro, 1923, no Brasil. Acessível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/lista-de-especies/7508-anfibios-phrynomedusa-fimbriata. Acesso: 15 março de 2020.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume V - Anfíbios. ICMBio/MMA. Brasília.

IUCN. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2 (acesso em 9 de julho de 2020). Acessível em https://www.iucnredlist.org.

Krebs C.J. 1989. Ecological Methodology. Harper & Row, New York.

Lutz B. 1966. *Pithecopus ayeaye*, a new Brazilian hylid with vertical pupils and grasping feet. *Copeia* 1966:236–240. doi:10.2307/1441130.

Magalhães R.F., Lemes P., Camargo A., Oliveira U., Brandão R.A., Thomassen H., ... Santos F.R. 2017. Evolutionarily significant units of the critically endangered leaf frog *Pithecopus ayeaye* (Anura, Phyllomedusidae) are not effectively preserved by the Brazilian protected areas network. *Ecologia and Evolution* 7:8812–8828. doi:10.1002/ece3.3261.

Oliveira F.F.R. 2017. Mating behaviour, territoriality and natural history notes of *Phyllomedusa ayeaye* Lutz, 1966 (Hylidae: Phyllomedusinae) in south-eastern Brazil. *Journal of Natural History* 51:657–675. doi:10.1080/00222933.2017.1296196

Oliveira U., Soares-Filho B.S., Santos A.J., Paglia A.P., Brescovit A.D., Carvalho C. J.B., ... Ferro, V.G. 2019. Modelling Highly Biodiverse Areas in Brazil. *Scientific Reports* 9:6355. doi:10.1038/s41598-019-42881-9.

Ricklefs R., Relyea R. 2016. A Economia da Natureza. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

Scheele B.C., Pasmans F., Skerrant L.F., Berger L., Martel A., Beukema W., ... Canessa S. 2020. Amphibian fungal panzootic causes catastrophic and ongoing loss of biodiversity. *Science* 363:1459-1463. doi:10.1126/science.aav0379

Takahashi C.S. 1976. Cytogenetical studies on the effects of high natural radiation levels in *Tityus bahiensis* (Scorpiones, Buthidae) from Morro do Ferro, Brazil. *Radiation Research* 67:371–381.

Whittaker R.J., Araújo M.B., Jepson P.R., Ladle R.J., Watson J.E., Willis K.J. 2005. Conservation Biogeography: assessment and prospect. *Diversity and Distributions* 11:3–23. doi:10.1111/j.1366-9516.2005.00143.x

Editor: Iberê F. Machado



Figura 1A. Casal de *Pithecopus ayeaye* da localidade Morro do Ferro, no Planalto de Poços de Caldas, Minas Gerais.
Foto: Ederson Godoy



1B



1C



1D

Figura 1B - 1C - 1D. Padrões individuais de manchas nos flancos de *P. ayeaye*.
Foto: Ederson Godoy