



CARACTERIZAÇÃO DA ANUROCENOSE DE MATA ATLÂNTICA DO MUNICÍPIO DE CRISTINA E SEU ENTORNO, MINAS GERAIS

Luiz Fernando Ferreira¹
Mateus Ferreira de Souza³
Bruna de Abreu Campos Fortuozo Mendes³
Henrique Cardoso Furtado²
Vitória Silva dos Santos³
Vinícius Xavier da Silva⁴

Biodiversidade e Conservação

Resumo

A Mata Atlântica é o bioma responsável por abrigar quase metade da riqueza de anuros do país, entretanto, assim como o bioma, sua biodiversidade está ameaçada devido a ações antrópicas. Quando se trata de anfíbios esse cenário é ainda mais preocupante, uma vez que consiste no grupo de vertebrados mais ameaçado do planeta. Conhecer esse grupo em um contexto como o da Mata Atlântica é fundamental para conservá-lo. Nesse contexto, esse trabalho objetivou o levantamento da anurofauna do município de Cristina e seu entorno. Para isso, foram conduzidas duas campanhas nos anos de 2023 e 2024, adotando busca ativa visual e auditiva em três pontos amostrais, sendo estes: (i) Parque Natural Municipal de Cristina - Mata da Prefeitura; (ii) Parque Ecológico e Turístico “Estrada do Anil”; e (iii) Pouso Frio. Os resultados obtidos através deste método foram: 29 espécies de anuros distribuídas por 15 gêneros e 9 famílias. Embora seja o ponto mais degradado, no Parque Ecológico e Turístico “Estrada do Anil” foi registrada a maior riqueza de espécies, seguido pelo Parque Natural Municipal de Cristina - Mata da Prefeitura e Pouso Frio. A maioria das espécies foi generalista e resistente a ações antrópicas, entretanto, a anurocenose deste estudo é composta por algumas espécies bastante especialistas, como o gênero *Hylodes*. Nossas análises indicaram uma insuficiência amostral, o que pode estar relacionada ao período da amostragem concentrado em fevereiro nos dois anos consecutivos. A expectativa é de que estudos futuros podem ampliar a lista de espécies da anurocenose da região.

Palavras-chave: Anfíbios; Conservação; Herpetofauna

¹Aluno de Doutorado em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências da Natureza, luiz.ferreira@sou.unifal-mg.edu.br.

² Aluno de Mestrado em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências da Natureza

³ Aluno(s) de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências da Natureza, mateusferreira.souza@sou.unifal-mg.edu.br

⁴ Professor da Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências da Natureza, vinicius.silva@unifal-mg.edu.br

REALIZAÇÃO



INTRODUÇÃO

Amphibia é uma das classes de vertebrados mais diversificadas do planeta. Composta por três ordens: (i) Anura (sapos, rãs e pererecas); (ii) Caudata (salamandras); e (iii) Gymnophiona (cecílias ou cobras-cegas). O grupo é composto por mais de 8.700 espécies (FROST, 2024; POUGH; JANIS; HEISER, 2008). As suas características os credenciam como “bioindicadores de qualidade ambiental”, uma vez que apresentam alta dependência da água para fins reprodutivos e fidelidade ao ambiente, assim como sensibilidade às mudanças no mesmo (BEEBEE; GRIFFITHS, 2005). Essas características incluem: (i) ciclo de vida duplo, apresentando uma fase larval que se desenvolve na água com adultos semiterrestres/terrestres; (ii) respiração cutânea e consequentemente a permeabilidade da pele; (iii) ovo não amniótico; (iv) ectotermia; e (v) baixa capacidade de dispersão (HICKMAN, 2016).

Devido a tais características, temperatura e precipitação são variáveis fundamentais na distribuição do grupo pelo ambiente (DUELLMAN; TRUEB, 1995). Isso explica a alta diversidade de anfíbios nas regiões neotropicais do planeta. Quando somamos a isso uma extensão continental e consequentemente uma alta variabilidade latitudinal e longitudinal, podemos entender o motivo do Brasil ser o país com a maior riqueza de anfíbios do mundo, com 1.188 espécies conhecidas (SEGALLA et al., 2021). Além dessa alta diversidade de anfíbios, o país também abriga um dos principais *hotspots* mundiais, a Mata Atlântica, um bioma que abriga quase metade da anfíbiofauna brasileira (PIRONON et al. 2020; ROSSA-FERES et al., 2017).

A Mata Atlântica é um bioma historicamente explorado desde a invasão do Brasil pelos europeus. Essa exploração histórica e as ações antrópicas atuais reduziram a cobertura original do bioma para cerca de 20% (MONTEIRO-FILHO; CONTE, 2017; VANCINE et al., 2024). Consequentemente, a biodiversidade desse bioma encontra-se ameaçada. Este fenômeno, entretanto, se repete em outros biomas, países e grupos animais. As alterações ambientais que o planeta vem sofrendo em função da expansão urbana e agropecuária, como mudanças climáticas e nos padrões do uso de terras, colocam em risco toda a biodiversidade mundial (KLEIJN et al., 2011).

Nesse cenário, os anfíbios são considerados o grupo de vertebrados mais ameaçados do planeta.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Em parte, devido à sua sensibilidade às mudanças e dependência do ambiente (BEEBEE; GRIFFITHS, 2005; IUCN, 2024). É um grupo, portanto, apresentando franco declínio em várias partes do planeta. Dentre as causas desse declínio podemos apontar as mudanças climáticas e doenças emergentes como causas de declínios globais, e a fragmentação do hábitat e invasão de espécies como causas de declínios locais (BEEBEE; GRIFFITHS, 2005; COLLINS, 2010; FISHER; GARNER, 2020; HEYES et al., 2010; KIESECKER; BLAUSTEIN; BELDEN, 2001; LUEDTKE et al., 2023).

Traçar estratégias para mitigar os efeitos dessas mudanças sobre a biodiversidade é uma necessidade urgente para a conservação das espécies e a ferramenta inicial para isso é o conhecimento acerca da composição das espécies (EVANS, 2021). Este é o objetivo do presente trabalho: levantar e caracterizar a anfíbiofauna do município de Cristina – Minas Gerais.

METODOLOGIA

A amostragem ocorreu na cidade de Cristina-MG e seu entorno (Dom Viçoso) (1025m de altitude, clima Tropical de Altitude) em três pontos amostrais (FIGURA 1): (1) Parque Natural Municipal de Cristina - Mata da Prefeitura (MP), (2) Parque Ecológico e Turístico “Estrada do Anil” (EA) e (3) Pouso Frio (PA). A Mata da Prefeitura (MP) apresenta mata primária com corpos d’água em alguns pontos próximos da borda do fragmento. A “Estrada do Anil “ (EA) já é um ambiente antropizado com matrizes de pastagem e pequenos fragmentos próximos aos pontos amostrais; possui muitas poças temporárias e pequenos córregos que cortam as pastagens. O Pouso Frio (PA) é fragmento de mata primária a mais de 1.500m de altitude.

O levantamento ocorreu em duas campanhas, uma entre 27 de fevereiro a 8 de março de 2023 e outra de 19 a 28 de fevereiro de 2024, totalizando 18 dias de amostragem. A amostragem ocorreu majoritariamente à noite (17-23h), com algumas saídas a campo durante o dia no intuito de registrar espécies diurnas. Adotamos o método de busca ativa, tanto visual quanto auditiva, nas trilhas já estabelecidas e adentrando os fragmentos e pastos dos pontos amostrais. Os indivíduos amostrados foram registrados e identificados até o menor nível taxonômico possível com o auxílio de guias e literatura especializada na área (AMPHIBIAWEB, 2024; HADDAD, 2013).

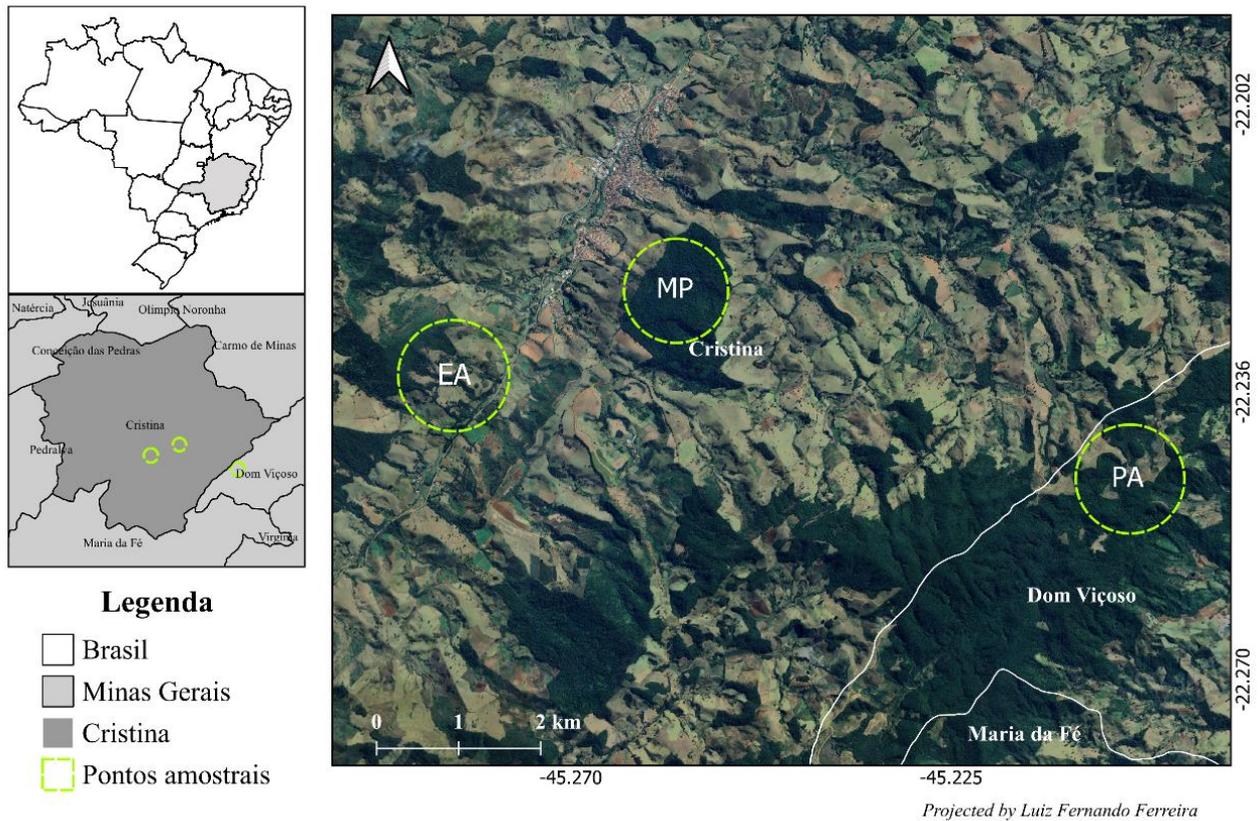


Figura 1: Pontos amostrais para registros de anuros no município de Cristina e Dom Viçoso, Minas Gerais, em fevereiro de 2023-24.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 29 espécies de anuros distribuídas em 15 gêneros e 9 famílias (TABELA 1). As espécies *Leptodactylus fuscus* e *L. cunicularius* foram registradas apenas vocalizando. Todas as demais foram avistadas e fotografadas. Essa anurocenose corresponde a cerca de 10% da anurofauna do estado de Minas Gerais (DRUMMOND et al., 2005).

A curva de acumulação de espécies (FIGURA 2) demonstrou que não houve suficiência amostral. Essa subamostragem pode ser atribuída, por motivos logísticos, ao período de tempo



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

concentrado em um único mês (fevereiro), apesar da repetição em dois anos consecutivos (2023-24). Além disso, o período amostrado pode ter influenciado de forma negativa, uma vez que em fevereiro algumas variáveis ambientais fundamentais para os anfíbios (principalmente precipitação e temperatura) já estão em queda, e muitas espécies já encerraram seu período reprodutivo (que costuma ocorrer principalmente entre novembro e janeiro, na estação mais quente e chuvosa) (DUELLMAN; TRUEB, 1995; PRADO; UETANABARO; HADDAD, 2005).

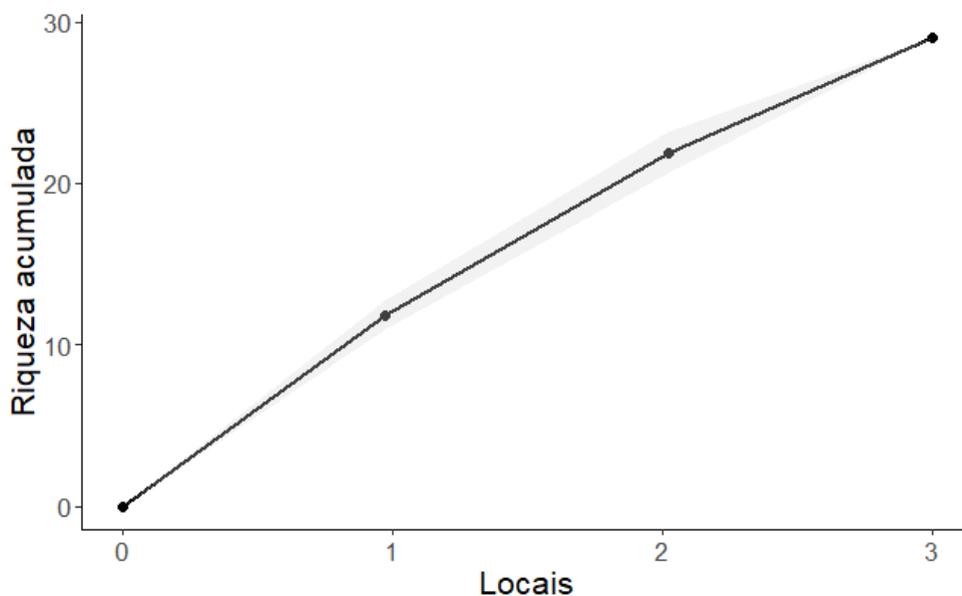


Figura 2 – Riqueza acumulada para a anurocenose no município de Cristina e seu entorno nos anos de 2023 e 2024.

O ponto amostral com maior riqueza foi o Parque Ecológico e Turístico Estrada do Anil (TABELA 1), entretanto, sua anurofauna é composta principalmente por espécies generalistas, bem adaptadas ao ambiente antropizado que caracteriza a área (e.g. família Bufonidae, gênero *Boana*, *Scinax fuscovarius*, *Dendropsophus minutus*) (ARAÚJO; BOCCHIGLIERI; HOLMES, 2007; AQUINO et al., 2004; BATISTA et al., 2011; LEIVAS; MAYER; FÁVARO, 2018).

Na Mata da Prefeitura, a anurofauna registrada é composta principalmente por espécies típicas de serapilheira (eg. *Ischnocnema* spp., *Haddadus binotatus* e *Proceratophrys boiei*), necessitando desse



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

ambiente para se abrigarem e reproduzirem, uma vez que duas delas apresentam desenvolvimento direto (sem estágio larval), o que as tornam menos frequentes em áreas abertas (DIXO; VERDADE, 2006; RIBEIRO; EGITO; HADDAD, 2005; SLUYS; ROCHA, 2008). O gênero *Hylodes*, representado neste trabalho por *H. cf. otavioi* e registrado exclusivamente na Mata da Prefeitura, é típico de Mata Atlântica e bastante especialista quanto ao uso de habitat, ocupando corpos d'água pedregosos e corrente (HADDAD; POMBAL JR, 1995). Quase todas as espécies do gênero *Hylodes* de ocorrência em Minas Gerais está sob algum grau de ameaça segundo a IUCN, sendo a fragmentação apontada como um dos principais motivos (IUCN, 2024). A ocorrência de espécies típicas de ambientes conservados e ameaçadas reforça a importância de áreas protegidas como a Mata da Prefeitura na manutenção da biodiversidade do município.

No Pouso Frio, a baixa temperatura da noite de amostragem pode ter interferido para o baixo registro de espécies. Entretanto, por se tratar de um ambiente de floresta primária e de altitudes elevadas, acreditamos que na estação favorável possam ser registradas novas espécies consideradas especialistas quanto ao uso de habitat.

Tabela 1 – Registros da anurofauna do município de Cristina-MG.

Família/ Espécie	MP	EA	PF
ANURA			
Brachycephalidae			
<i>Ischnocnema cf. guentheri</i>			
<i>Ischnocnema cf. juipoca</i>			
Bufonidae			
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)			
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)			
<i>Rhinella rubescens</i> (A. Lutz, 1925)			
Centrolenidae			
<i>Vitreorana eurygnatha</i> Lutz, 1925			
<i>Vitreorana uranoscopa</i> (Müller, 1924)			
Craugastoridae			
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1825)			
Hylidae			
<i>Aplastodiscus perviridis</i> B. Lutz, 1950			
<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)			



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	
<i>Boana cf. polytaenia</i>	
<i>Boana raniceps</i> Cope, 1862	
<i>Bokermannohyla circumdata</i> Cope, 1871	
<i>Bokermannohyla luctuosa</i> Pombal & Haddad, 1993	
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	
<i>Scinax fuscovarius</i> Lutz, 1925	
<i>Scinax hayii</i> Barbour, 1909	
<i>Scinax cf. ranki</i>	
<i>Scinax cf. similis</i>	
<i>Scinax cf. tripui</i>	
Hylodidae	
<i>Hylodes cf. otavioi</i>	
Leptodactylidae	
<i>Leptodactylus cunicularius</i> Sazima & Bokermann, 1978	
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	
Microhylidae	
<i>Myersiella microps</i> (Duméril & Bilbron, 1841)	
Odontophrynidae	
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril & Bilbron, 1841)	
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1825)	

Legenda: MP.: Mata da Prefeitura; EA.: Parque Ecológico e Turístico Estrada do Anil; e PF.: Pouso Frio

Podemos perceber que a família Hylidae foi a mais rica em espécies na anurocenose deste trabalho, seguida de Leptodactylidae (Tabela 1). Ambas as famílias são as mais representativas na anurofauna brasileira, correspondendo a cerca de 30% de hílídeos e 15% de leptodactilídeos (SEGALLA et al., 2021). Isso está relacionado principalmente a aspectos ecológicos dessas espécies. Uma característica de Hylidae são os discos adesivos que suas espécies apresentam em seus dígitos, o que as permitem explorar o estrato vertical do ambiente e povoarem mais microhabitats em relação às espécies de outras famílias (FAIVOVICH et al., 2005; WIENS et al. 2010). Leptodactylidae, por sua vez, apresenta muitas espécies tolerantes a ambientes perturbados e de área aberta, e apresentam diversas estratégias para ocupar esses ambientes, como se reproduzirem em poças temporárias e ovipositarem em ninhos de espuma em tocas subterrâneas escavadas pelos machos em bordas de corpos



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

d'água, evitando assim o dessecamento de seus ovos (HADDAD; PRADO, 2005). Além disso, muitas dessas espécies apresentam reprodução explosiva, se reproduzindo em um intervalo curto de tempo em função de condições ambientais específicas, como volumes mais elevados de precipitação (que acarreta em poças temporárias) e temperaturas mais elevadas (WELLS, 1977).

Em contrapartida, as famílias menos ricas em espécies foram aquelas compostas por espécies especialistas (eg. Craugastoridae e Hylodidae). A baixa representatividade destas famílias neste trabalho e na anurofauna nacional pode estar relacionada às exigências dessas espécies por locais mais conservados, o que acaba por restringir sua distribuição e ocupação no ambiente (SEGALLA et al., 2021).

CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

A anurocenose do presente trabalho é composta principalmente por espécies generalistas quanto ao uso de habitat. Entretanto, essas espécies contribuíram para o registro de uma diversidade de anuros considerável no Município de Cristina e seu entorno. Por outro lado, o registro de espécies como *H. binotattus*, *P. boiei* e *H. cf otavioi* demonstram a importância de ambientes conservados e protegidos na manutenção da biodiversidade de anuros do país, uma vez que abriga espécies especialistas e ameaçadas de extinção. Por fim, a insuficiência amostral reforça a necessidade de novos levantamentos na área e a possibilidade de ampliar o conhecimento sobre a anurofauna local.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Capes, à UNIFAL-MG e a Prefeitura Municipal de Cristina pelo apoio.

REFERÊNCIAS

AMPHIBIAWEB. **AmphibiaWeb**. Berkely: University of California, 2023. Disponível em: <https://amphibiaweb.org/>. Acesso em: 6 may 2024.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

ARAÚJO, de. F.R.R.C.; BOCCHIGLIERI, A.; HOLMES, R.M. Ecological aspects of the *Hypsiboas albopunctatus* (Anura, Hylidae) in central Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**. v.2, n.3, p.165-169, set. 2007.

AQUINO, L. et al. *Rhinella crucifer*. **The IUCN: Red List of Threatened Species**, 2004. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T54621A11176078.en>> Acesso em: 28 aug. 2024.

SLUYS, M.V., ROCHA, C.F. (2008): *Haddadus binotatus* . **The IUCN: Red List of Threatened Species**, 2004. Disponível em:< <https://www.iucnredlist.org/species/56463/172196619>> Acesso 2 sep. 2024.

BATISTA, R. C. et al. Diet of *Rhinella schneideri* (Werner, 1894) (Anura: Bufonidae) in the Cerrado, Central Brazil. **Biotaxa: Herpetology Notes**. v. 4, p. 17-21, jan. 2011.

BEEBEE, T. J. C.; GRIFFITHS, R. A. The amphibian decline crisis: a watershed for conservation biology? **Biological conservation**, v. 125, n. 3, p. 271-285, oct. 2005.

COLLINS, J. P. Amphibian decline and extinction: what we know and what we need to learn. **Diseases of aquatic organisms**, v. 92 n.2-3, p.93-99, 2010.

DRUMMOND, G. M. *et al.* (Org). **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. 2. Ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of amphibians**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1995.

DIXO, M.; VERDADE, V. K. Herpetofauna de serrapilheira da reserva florestal de Morro Grande, Cotia (SP). **Biota Neotropica**, v. 6, 2006.

EVANS, M. C. Re-conceptualizing the role (s) of science in biodiversity conservation. **Environmental Conservation**, v. 48, n. 3, p. 151-160, 2021.

FAIVOVICH, J. et al. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. **Bulletin of the American Museum of natural History**, v. 2005, n. 294, p. 1-240, 2005.

FISHER, M. C.; GARNER, T. WJ. Chytrid fungi and global amphibian declines. **Nature Reviews Microbiology**, v. 18, n. 6, p. 332-343, 2020.

FROST, D. **Amphibian species of the world 6.0, an online reference**. New York: American Museum of Natural History, 2023. Disponível em: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/Amphibia/Anura>. Acesso em: 3 jan. 2024.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

HADDAD, C. F. B; POMBAL JR, J. P. A new species of *Hylodes* from southeastern Brazil (Amphibia: Leptodactylidae). **Herpetologica**, p. 279-286, 1995.

HADDAD, C.F.B. PRADO, C.P.A. Reproductive Modes in Frogs and Their Unexpected Diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **BioScience**. Washington, v.55, n.2, p. 207-217, mar. 2005.

HAYES, T. B., *et al.* The cause of global amphibian declines: a developmental endocrinologist's perspective. **Journal of Experimental Biology**, v. 213, n. 6, p. 921-933, 2010.

HICKMAN, C. P. et al. **Princípios integrados de zoologia**. 16. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES. **The IUCN red list of threatened species**. [S.l.], 2024. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 06 jan. 2024.

KIESECKER, J. M.; BLAUSTEIN, A. R.; BELDEN, L. K. Complex causes of amphibian population declines. **Nature**, v. 410, n. 6829, p.681-684, 2001.

KLEIJN, D. et al. Does conservation on farmland contribute to halting the biodiversity decline?. **Trends in ecology & evolution**, v. 26, n. 9, p. 474-481, 2011.

LEIVAS, P.T.; MAYER, T.B.; FÁVARO, L.F. The reproductive biology of *Dendropsophus minutus* (Amphibia: Anura) in South of Brazil. **Herpetology Notes**. v.11, p. 395-403, may. 2018.

LUEDTKE, J. A., *et al.* Ongoing declines for the world's amphibians in the face of emerging threats. **Nature**, v. 622 n. 7982, p. 308-314, 2023.

MONTEIRO-FILHO, E.L.; CONTE, C.E. (Org). **Revisões em zoologia: Mata Atlântica**. Curitiba: UFPR, 2017.

PRADO, C.; UETANABARO, M.; HADDAD, C.. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brazil. **Amphibia-reptilia**, v. 26, n. 2, p. 211-221, 2005.

PIRONON, S. *et al.* Toward unifying global hotspots of wild and domesticated biodiversity. **Plants**, v. 9, n. 9, p. 1128, 2020.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. 4 Ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2008.

RIBEIRO, R. da ; EGITO, G. T. B. T.; HADDAD, C. F. B. Chave de identificação: anfíbios anuros da vertente de Jundiá da Serra do Japi, Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, v. 5, p. 235-247, 2005.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

ROSSA-FERES, D. de C., *et al.* Anfíbios da Mata Atlântica: lista de espécies, histórico dos estudos, biologia e conservação. *In:* MONTEIRO-FILHO, E.L.; CONTE, C.E. (Org). **Revisões em zoologia: Mata Atlântica**. Curitiba: UFPR, 2017.

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

VANCINE, M. H, *et al.* The Atlantic Forest of South America: spatiotemporal dynamics of remaining vegetation and implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 291, 2024.

WELLS, Kentwood D. The social behaviour of anuran amphibians. **Animal Behaviour**, v. 25, p. 666-693, 1977.

WIENS, J. J. *et al.* An expanded phylogeny of treefrogs (Hylidae) based on nuclear and mitochondrial sequence data. **Molecular Phylogenetics and evolution**, v. 55, n. 3, p. 871-882, 2010.