

## Comparação entre extensão de ocorrência e área de ocupação de anfíbios de corredeiras da Mata Atlântica

## Comparison between extent of occurrence and area of occupation of Atlantic Forest stream-dwelling amphibians

### RESUMO

**Caroline Thaina Rovani Rodrigues**  
[carolth963@gmail.com](mailto:carolth963@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil

**Eloize Ferreira do Nascimento**  
[eloizeferreira@yahoo.com.br](mailto:eloizeferreira@yahoo.com.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil

**Rodrigo Lingnau**  
[rodrigolingnau@utfpr.edu.br](mailto:rodrigolingnau@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil

A Mata atlântica é um bioma muito importante, restam apenas 7,6% da sua extensão original, nele encontram-se 543 espécies de anfíbios. Muitas espécies estão em ameaça de extinção, para melhor classificação existem metodologias com informações geográficas como a da IUCN, que consiste na produção da extensão de ocorrência (EOO) e área de ocupação para cada espécie. O objetivo do trabalho foi comparar as metodologias e classificar as espécies de acordo com os critérios da IUCN. Foi delimitada a região do Estado do Paraná, sendo escolhidas cinco espécies que tinham ligação direta com rios ou corredeiras, assim foram coletados os pontos de registro para cada uma e produzidos os polígonos de EOO e os buffers de AOO de acordo com a lei 12.651, que estabelece as áreas de preservação permanente, no software Qgis. As espécies *Hylodes heyeri*, *Hylodes cardosoi*, *Crossodactylus caramaschii* na categoria de extensão de ocorrência foram classificados como em perigo de extinção, já na AOO foram classificados como VU. No caso do *Crossodactylus schmidtii* de não ameaçado pelo critério da EOO, pela AOO passou a ser VU. Os critérios EOO e AOO são muito importantes para a classificação de espécies.

**PALAVRAS-CHAVE:** Avaliação de ameaça. Classificação IUCN. Anfíbios de Riachos.

### ABSTRACT

Atlantic forest is a very important biome, with only 7.6% of its original extent, were occurs 543 species of amphibians. Many species are threatened with extinction, for better classification there are methodologies with geographic information such as the IUCN, which consists in producing the extent of occurrence (EOO) and area of occupation for each species. The objective of the study was to compare the methodologies and classify the species according to the IUCN criteria. The region of study was delimited within Paraná state, five species that had direct connection with rivers or rapids were selected, the registration points were collected for each one of them and the EOO polygons and AOO buffers were produced according to law 12.651, that establish permanent preservation areas, in Qgis software. The species *Hylodes heyeri*, *Hylodes cardosoi*, *Crossodactylus caramaschii* in the extent of occurrence category were classified as endangered, while in AOO they were classified as VU. In the case of *Crossodactylus schmidtii*, not threatened by the EOO criterion, with AOO methodology became VU. The EOO and AOO criteria are very important for the classification of species.

**KEYWORDS:** Threat assessment. IUCN classification. Stream Amphibians.

**Recebido:** 19 ago. 2019.

**Aprovado:** 01 out. 2019.

**Direito autoral:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

Segundo Cruz et al. (2009) os biomas brasileiros com o passar do tempo vem sofrendo grande descaracterização e a mata atlântica, por vários fatores, é um dos mais prejudicados, restando aproximadamente 7,6% de sua extensão original. A expressiva redução da vegetação pode prejudicar a fauna local, reconhecidamente muito rica em anfíbios. A mata atlântica possui 543 espécies de anfíbios, dentre elas 529 são anuros, isto é, aproximadamente 7,7% das espécies de anfíbios do planeta. A taxa de endemismo é bastante alta com 40% de anfíbios que só ocorrem nesse bioma (HADDAD et.al 2013).

Anfíbios são sensíveis a mudanças no ambiente, sua pele não tem proteção e é permeável assim, se tornam vulneráveis a agrotóxicos e radiação, além disso, tem necessidade de habitats aquáticos e terrestres com variáveis ambientais satisfatórias (SEGALLA, LANGONE 2004). As populações de anfíbios no Paraná são pouco conhecidas (BERNARDE, 2000), somente em algumas áreas existem pesquisas sobre sua diversidade, outras como o sudeste do estado são pouco exploradas (CONTE; ROSSA-FERES, 2006). Assim as listas vermelhas tem um importante papel na classificação de ameaça, mostrando quais espécies estão em maior perigo, assim aquelas que são mais vulneráveis recebem devida preocupação e cuidado (SEGALLA, LANGONE 2004). A avaliação incorreta da distribuição de anuros pode levar a classificações que não mostrem a realidade da classificação e sua distribuição (ACUÑA JUNCÁ 2006).

De acordo com a IUCN (2019), 40% dos anfíbios do mundo estão ameaçados de extinção e é de suma importância reconhecer o nível e ameaça a que cada uma destas espécies está submetida. Para que essa análise seja realizada, existe uma metodologia que se baseia em informações geográficas de onde as espécies se encontram, e juntamente com conhecimentos sobre a mesma, calculando a Extensão de Ocorrência e a Área de Ocupação. Segundo o ICMBIO (2013) a Extensão de Ocorrência (EOO) é a área contida entre os locais de registro de ocorrência da espécie que pode ser limitada por um polígono convexo onde nenhum ângulo seja maior que 180°. Já a Área e ocupação (AOO) é definida como “a área ou a soma das áreas ocupadas por um táxon no interior da sua extensão de ocorrência”.

Cada anfíbio necessita de determinado habitat para sua sobrevivência, os anfíbios de rios ou riachos, também conhecidos pelo termo inglês Stream-dwelling amphibians (SDAs), tem necessidade de habitats com condições específicas, ficando assim restritos a pequenas áreas (ALMEIDA-GOMES et. al 2012). *Limnomedusa macroglossa*, por exemplo, tem seu habitat em áreas abertas, florestas ou no limite entre elas, costuma ficar em rios maiores em afloramentos rochosos em solos superficiais, além disso, costuma ter atividade noturna (HADDAD et. al, 2013). Espécies do gênero *Hylodes* como o *H. heyeri* e *H. cardosoi* tem seu habitat em pequenos riachos ao logo da floresta e são diurnos (LINGNAU & BASTOS, 2010). *Crossodactylus caramaschii* apresenta comportamento tanto diurno quanto noturno, habitando áreas com alta cobertura vegetal ou no interior de matas, ficando sobre pedras em pequenos riachos e corredeiras. *Crossodactylus schmidtii* apresenta comportamento noturno e habita áreas com alta cobertura

vegetal ou no interior de matas, fica sobre pedras em pequenos riachos e corredeiras (HADDAD et.al, 2013).

Anfíbios de rios e corredeiras tem necessidade de que exista vegetação para sua sobrevivência (ALMEIDA-GOMES et.al 2012), no Brasil existe uma legislação que prevê a preservação da mata que envolve os mesmos A lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012 estabelece o tamanho da Área de preservação permanente para rios de acordo com sua largura, onde a APP mínima é de 30 metros, seguida por rios com largura de 10 a 50 metros com APP de 50 metros, rios de 50 a 200 metros com APP de 100 metros, rios com 200 a 600 metros com APP de 200 metros e maiores que 600 metros com APP de 500 metros. Desta forma o presente trabalho objetivou comparar o uso das metodologias de EOO e AOO para definição da área de distribuição e do status de ameaça em espécies de anfíbios de corredeira.

## MATERIAIS E METODOS

Foi delimitada a área do estado do Paraná para o presente estudo, assim, a partir de informações sobre ocorrência de anfíbios do estado foram selecionadas cinco espécies. Para aplicação da metodologia da IUCN de AOO e EOO foram coletados dados SHP da rede hidrográfica do Paraná (ÁGUAS PARANÁ).

A partir de bancos de dados como splink e Gbif, e com o auxílio de pesquisadores na área foram obtidas coordenadas dos pontos de registro de cada espécie. No software Google Earth foram salvos os pontos e em seguida no software Qgis 3.1.0, foram realizados os cálculos das EOO. Em seguida o cálculo da AOO foi realizado utilizando a metodologia de buffer, considerando a área de APP dos rios, de acordo com seu tamanho segundo a lei LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Para cálculo da AOO foram removidos os centros urbanos e trechos de cursos d'água locais onde não há floresta riparia, não atendendo às necessidades de microhabitat das espécies. Em específico para a *Limnomedusa macroglossa* foram retiradas áreas alagadas por barragens de hidrelétricas que estavam localizadas dentro da EOO.

O critério para a classificação da espécie foi o "B" Distribuição geográfica e apresentando fragmentação, declínio ou flutuações da IUCN. Onde está contido o critério "B1". Extensão de ocorrência, onde Criticamente Em perigo (CR) foram os que estavam com sua área menor que 100 km<sup>2</sup>, os Em Perigo (EM) os que apresentaram área menos que 5000 km<sup>2</sup> e Vulnerável (VU) os menores que 20000 km<sup>2</sup> e "B2" Área de ocupação, onde Criticamente Em perigo (CR) foram os que estavam com sua área menor que 10 km<sup>2</sup>, os Em Perigo (EN) os que apresentaram área menos que 500 km<sup>2</sup> e Vulnerável (VU) os menores que 2000 km<sup>2</sup>. Os mapas foram feitos com a projeção em SIRGLAS 2000.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

As espécies escolhidas para análise foram *Limnomedusa macroglossa* (Duméril e Bibron, 1841), *Hylodes heyeri* Haddad, Pombal & Bastos, 1996, *Hylodes cardosoi* Lingnau, Canedo & Pombal, 2008, *Crossodactylus caramaschii* Bastos & Pombal, 1995 e *Crossodactylus schmidtii* Gallardo, 1961. Com os pontos de registro de cada espécie foram calculados com o software Qgis a EOO e AOO respectiva.

Quadro 1. Extensão de ocorrência por espécie, calculada no QGIS em km<sup>2</sup> e a sugestão de classificação seguindo o critério B1 da IUCN, que tem como classificações: CR- Criticamente em perigo, EN- Em perigo e VU- Vulnerável. Área de Ocupação calculada no QGIS em km<sup>2</sup> e a sugestão de classificação seguindo o critério B2 da IUCN que com critérios diferentes possui as mesmas classificações citadas acima.

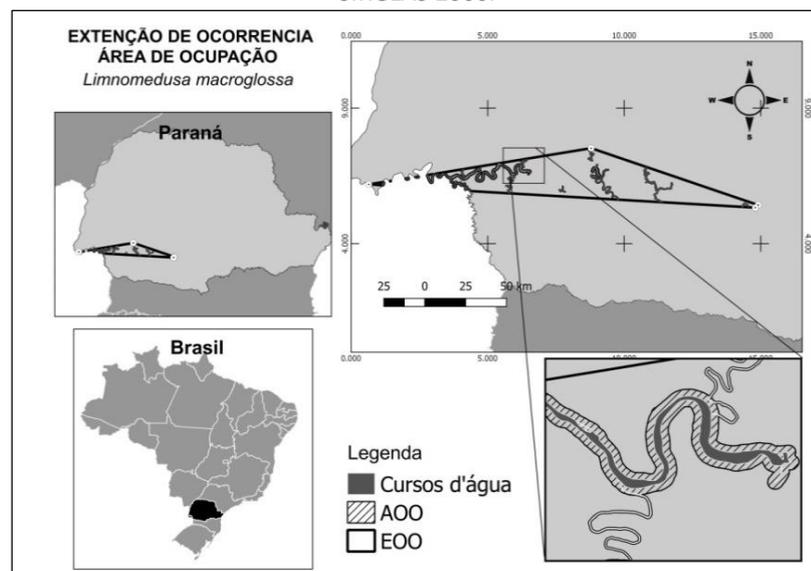
Espécie	EOO	Sugestão de Classificação Critério B1	AOO	AOO %	Sugestão de classificação Critério B2
<i>Limnomedusa macroglossa</i>	3938,14 km <sup>2</sup>	EN	266,95 km <sup>2</sup>	6,79%	EN
<i>Hylodes heyeri</i>	113,48 km <sup>2</sup>	EN	30,49 km <sup>2</sup>	22,8%	VU
<i>Hylodes cardosoi</i>	100,97 km <sup>2</sup>	EN	24,08 km <sup>2</sup>	23,8%	VU
<i>Crossodactylus caramaschii</i>	10161,49 km <sup>2</sup>	EN	1061,80 km <sup>2</sup>	10,4%	VU
<i>Crossodactylus schmidti</i>	49098,60 km <sup>2</sup>	Não ameaçado	279,63 km <sup>2</sup>	0,57%	VU

Fonte: Autoria própria

Das cinco espécies analisadas, quatro foram classificadas pelo critério B1- Extensão de ocorrência como EN e somente uma *Crossodactylus schmidti* não foi classificada como ameaçada. Já pelo critério B2- Área de ocupação das cinco espécies, quatro delas foram classificadas como VU e somente a *Limnomedusa macroglossa* foi classificada como EN, a mesma classificação anterior.

A *Limnomedusa macroglossa* (Figura 1) teve uma EOO de 3938.14 km<sup>2</sup>, já para a AOO foi usada a drenagem de rios que tinham uma largura que favorecia as condições da espécie, contidos dentro da EOO. O valor da AOO total foi 400.40 km<sup>2</sup>, depois de retiradas as áreas alagadas pelas usinas hidrelétricas o resultado final da AOO foi de 266,95 km<sup>2</sup>, como mostra na tabela isso é somente 6,79% da área de EOO.

Figura 1- Mapa do Paraná, com AOO e EOO da *Limnomedusa macroglossa*. Projeção SIRGLAS 2000.



Fonte: Próprio autor.

Para os *Hylodes* a porcentagem de AOO em relação a EOO foi bem parecida, chegando quase a 25% da área de EOO. Por a localização espacial dessas duas espécies se encontrarem no leste do Paraná região com mais alto relevo e mais acidentado, dificultando a produção agrícola e pecuária assim não se tornando alvo do desmatamento. Dessa forma não houve necessidade de retirada da AOO, pois toda a área é florestada não abrangendo cidades.

Uma vez que o Brasil se apresenta como um país com grande espaço territorial ainda não se sabe muito sobre a distribuição e declínio populacional de espécies de anfíbios no país (ETEROVICK et.al, 2005). A EOO abrange um espaço territorial muito maior, pode excluir disjunções e descontinuidades do habitat da espécie (IUCN, 2001) que a AOO assim o seu erro adquirido pode ser maior. Para algumas espécies a diferença entre EOO e AOO é demasiadamente grande, mudando muitas vezes sua classificação de ameaça, já por sua vez em outras não existe alteração da classificação, o que mostra que os métodos devem ser analisados individualmente para cada espécie.

Espécies de rios e riachos estão diretamente ligadas a mata ciliar e podem ser mais afetados, pois precisam de habitats com requisitos específicos (ALMEIDA-GOMES et.al 2012). As mudanças realizadas pelo homem como a degradação ambiental são um dos motivos da morte de espécies anfíbias (TOLEDO et.al, 2010). Informações detalhadas acerca da AOO das espécies são fundamentais para conferir maior credibilidade à avaliação de espécies ameaçadas de extinção. Para isso é necessário saber características específicas biológicas e taxonômicas, sobre o desmatamento e seu habitat. Dessa forma após a reavaliação pode-se promover ações de reconstrução de áreas florestais e restauração de zonas ribeirinhas (ALMEIDA-GOMES et al., 2012).

A lei utilizada para a delimitação da APP possui críticas sobre os valores empregados de floresta riparia o que pode influenciar na sobrevivência destes animais, pois esses valores muitas vezes deveriam ser maiores. A reserva legal na Mata Atlântica é de 20% enquanto que na Amazônia é de 80%, como Toledo et al. (2010) dizem não existem referências sobre essa diferenciação, espécies de anfíbios não terão alteração de área pelo bioma. Por sua vez na Mata atlântica a maioria das espécies de anfíbios vivem em riachos menores que cinco metros de largura, e esses rios são os menos protegidos pela lei (TOLEDO et al., 2010). Além disso, não se segue os padrões estabelecidos pela lei pelos proprietários de terras no Paraná em diversos locais.

## CONCLUSÃO

A AOO e a EOO se completam e são muito importantes para a classificação de cada espécie e análise do seu estado de conservação. Portanto devem ser olhadas em conjunto com os demais aspectos de cada espécie e outros critérios da IUCN. Desta forma, informações aqui apresentadas servirão para auxiliar os órgãos ambientais do Paraná em futura revisão da lista de espécies ameaçadas no Estado.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao apoio financeiro do órgão de fomento: Fundação Araucária e UTFPR.

## REFERÊNCIAS

- ACUÑA JUNCÁ, F. Diversidade e uso de hábitat por anfíbios anuros em duas localidades de Mata Atlântica, no norte do estado da Bahia. *Biota Neotropica*, v. 6, n. 2, 2006.
- ALMEIDA-GOMES, M.; LORINI, M. L.; ROCHA, C. F. D.; VIEIRA, M. V. Underestimation of extinction threat to stream-dwelling amphibians due to lack of consideration of narrow area of occupancy. *Conserv. Biol*, v. 28, n. 2, p. 616-619, 2014.
- BERNARDE, P. S. MOURA-LEITE, J. C.; MACHADO, R. A.; KOKOBUM, M. N. C. Diet of the colubrid snake, *Thamnodynastes strigatus* (Günther, 1858) from Paraná State, Brazil, with field notes on anuran predation. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 60, n. 4, p. 695-699, 2000.
- CONTE, C. E.; ROSSA-FERES, D. d. C. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, p. 162-175, 2006.
- CRUZ, C. A. G.; FEIO, R. N.; CARAMASCHI, U.; MURTA, R. Anfíbios do Ibitipoca. Bicho do Mato Editora, 2009.
- ETEROVICK, P. C.; DE QUEIROZ CARNAVAL, A. C. O.; BORGES-NOJOSA, D. M., SILVANO, D. L.; SEGALLA, M. V.; Sazima, I. Amphibian Declines in Brazil: An Overview 1. *Biotropica: The Journal of Biology and Conservation*, v. 37, n. 2, p. 166-179, 2005.
- HADDAD, C.F.B. Guia dos anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia. Anolis Books, 2013. p.10
- IUCN. IUCN Red List categories and criteria: version 3.1. IUCN/SSC, Gland 2001. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/RL-2001-001-2nd.pdf> Acesso em: 15 de Julho, 2019.
- IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-2. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org> Acesso em: 15 de Julho, 2019.
- ICMBIO. Aplicação de Critérios e Categorias da UICN na Avaliação da Fauna Brasileira. Versão 2.0, 2013. Disponível em: [http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/especies\\_ameacadas/publicacoes/2013\\_apostila\\_aplicacao\\_critérios\\_categorias\\_UICN\\_versao\\_2.0.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/especies_ameacadas/publicacoes/2013_apostila_aplicacao_critérios_categorias_UICN_versao_2.0.pdf) Acesso em: 15 de Julho, 2019.
- LINGNAU, R.; BASTOS, R. P. Vocalizations of the Brazilian torrente frog *Hylodes heyeri* (Anura: Hylodidae): Repertoire and influence of air temperature on advertisement call variation. *Journal of Natural History*, v. 41, n. 17-20, p. 1227-1235, 2007.
- PARANÁ, ÁGUAS. Base hidrográfica do Estado do Paraná—1: 50.000. 2011.
- SEGALLA, M. V.; LANGONE J. A. 2004. Anfíbios; Pp.537-577 In MIKICH S. B. ; BÉRNILS R. S. (Ed.). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba. Instituto Ambiental do Paraná.
- TOLEDO, L. F.; SÁNCHEZ, C., ALMEIDA, M. A. D.; HADDAD, C. F. B. A revisão do Código Florestal Brasileiro: impactos negativos para a conservação dos anfíbios. *Biota Neotropica. Instituto Virtual da Biodiversidade | BIOTA - FAPESP*, v. 10, n. 4, p. 35-38, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/26872> >. Acesso em: 20 de julho, 2019.