



O IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOBRE A DIVERSIDADE DE ANFÍBIOS DO CONTINENTE AMERICANO

Luana Lamaro¹

Priscila Lemes¹; Rafael Loyola¹

¹Instituição: Universidade Federal de Goiás
Endereço: Câmpus Samambaia (Câmpus II)
Email: Luana Lamaro - luanalamaro@gmail.com

INTRODUÇÃO

A Terra vem sofrendo crescentes impactos decorrentes da ocupação humana, causando enormes alterações sobre os ecossistemas naturais. Dentre os diversos efeitos indiretos, o impacto das mudanças climáticas sobre a biodiversidade tem sido bastante discutido e apresenta uma oportunidade ímpar de avaliar o conhecimento sobre os mecanismos envolvidos na distribuição geográfica das espécies (Diniz - Filho *et al.*, 2009).

Existem diversos métodos estatísticos e computacionais que geram modelos de distribuição potencial de espécies (Elith *et al.*, 2006). Esses métodos vão desde simples processos de construção de regras bioclimáticas (BIOCLIM) até técnicas complexas de inteligência artificial (MaxEnt). Porém há dúvidas sobre quais delas são mais adequadas (Diniz - Filho *et al.*, 2009). Para contornar essa incerteza, uma estratégia possível para diminuir os erros na modelagem é utilizar técnicas de consenso (*ensemble forecasting*, Araújo & New 2007).

OBJETIVOS

Nosso objetivo foi o de avaliar qual o efeito das mudanças climáticas sobre o padrão de riqueza de espécies de anfíbios de todo o hemisfério ocidental. Avaliar se tal padrão será alterado por mudanças climáticas é fundamental e ajudará a firmar uma base teórica sólida para a avaliação do impacto de várias mudanças no continente americano, fornecendo ainda subsídios para um planejamento eficiente que vise a conservação da biodiversidade tão ameaçada nos dias atuais.

MATERIAL E MÉTODOS

Sobreposamos uma malha de 1° x 1° latitude - longitude sobre todo o continente americano, com 4.287 quadrículas. A esta malha, associamos a distribuição de 412 espécies de anfíbios. Mapas de extensão de ocorrência das espécies foram obtidos junto à NatureServe e a IUCN. Espécies com menos de dez ocorrências foram removidas da análise.

Para a modelagem das distribuições no clima presente e em um clima futuro, obtivemos os dados climáticos na base de dados do WorldClim. Para a projeção climática futura, utilizamos o modelo de circulação oceânico - atmosférica CCCMA, no cenário A1b (cenário pessimista). Deste modelo foram extraídas as variáveis ambientais de precipitação, sazonalidade e temperatura no clima atual e em uma projeção para 2080.

Para cada espécie, distribuições geográficas atuais e futuras foram modeladas, utilizando três algoritmos de modelagem (MaxEnt, GARP e Random Forest). Posteriormente, os modelos foram combinados por ponderação e um modelo consensual foi produzido. A partir dos dados modelados, calculamos a taxa de substituição (turnover) das comunidades de anfíbios e mapeamos o padrão de riqueza previsto para o futuro.

RESULTADOS

No clima atual, o padrão de riqueza de espécies de anfíbios segue o padrão clássico descrito pelo gradiente de diversidade de aumento de riqueza em direção ao Equador. Em particular, a Flórida, América Central,

região sul da Amazônia e a Mata Atlântica são especialmente ricas.

No clima futuro, a riqueza da Mata Atlântica permanecerá alta, com áreas com alta adequação projetadas para a ocorrência de anfíbios. Contudo, o sul da Amazônia e a América Central, tenderão a perder boa parte da sua riqueza atual. Em contrapartida, as taxas de substituição de espécies, serão bastante altas no sul da região amazônica, no Brasil central, na América Central e no extremo norte do Canadá.

Regiões como o sul da Amazônia são especialmente afetadas pela incerteza associada aos modelos climáticos (Diniz - Filho *et al.*, 2009). Assim, há uma alta variabilidade climática projetada para essa região (variação na pluviosidade, em particular), o que é refletido em uma perda de adequação climática para boa parte das espécies, reduzindo a riqueza em escala regional. Devido a essa perda, um alto nível de *turnover* é esperado, conforme previsto por nossos modelos.

CONCLUSÃO

É prevista uma redução da riqueza de espécies na região sul da Amazônia e América Central, associado a altos níveis de *turnover* nessas regiões. O uso de um modelo consensual reduz as incertezas associadas aos métodos de modelagem, fornecendo previsões mais conservadoras sobre os possíveis impactos associados à distribuição futura de espécies. Para anfíbios, uma atenção especial deve ser dada à região sul da Amazônia e à América Central (Loyola *et al.*, 2009). Na América Central, em particular, a perda de espécies e alto *turnover* pode ser

problemático devido à carência de áreas protegidas e a ineficiência da rede atual de reservas da região Neotropical (Urbina - Cardona & Loyola 2008).

REFERÊNCIAS

- Araújo MB, New M. 2007. Ensemble forecasting of species distributions. *Trends Ecol. Evol.*, 22:42 - 47.
- Diniz - Filho JAF, Bini L.M., Rangel T.F., Loyola R.D., Nogués - Bravo D. & Araújo M.B.(2009). Partitioning and mapping uncertainties in ensembles of forecasts of species turnover under climate change. *Ecography*, 32, 897 - 906.
- Elith J, Graham CH, Anderson RP, Dudík M, Ferrier S, Guisan A, Hijmans RJ, Huettmann F, Leathwick JR, Lehmann A, Li J, Lohmann LG, Loiselle BA, Mannon G, Moritz C, Nakamura M, Nakazawa Y, Overton JMM, Peterson AT, Phillips SJ, Richardson K, Scachetti - Pereira R, Schapire RE, Soberón J, Williams S, Wisz MS, Zimmermann NE. 2006. Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography* 29:129 - 151.
- Loyola R.D., U. Kubota, G.A.B. Fonseca & T.M. Lewinsohn 2009a. Key Neotropical ecoregions for conservation of terrestrial vertebrates. *Biodivers Conserv* (2009) 18:2017 - 2031.
- Urbina - Cardona, J.N. & Loyola. R.D. (2008) Applying niche - based models to predict endangered - hydrid potential distributions: are Neotropical protected areas effective enough? *Tropical Conservation Science*, 1, 417 - 445.