



USO DE MODELAGEM DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL PARA AVALIAR O STATUS DE CONSERVAÇÃO DE UMA ESPÉCIE RARA: UM ESTUDO DE CASO COM *BOKERMANNOHYLA SAZIMAI* (HYLIDAE)

Lara Gomes Côrtes laragcbio@yahoo.com.br ; Paulo De Marco Júnior, Laboratório de Ecologia Teórica,

Universidade Federal de Goiás

INTRODUÇÃO

Um obstáculo significativo para a avaliação do status de conservação das espécies de anfíbios é a ausência de amostragens quantitativas históricas e sistemáticas que se reflete no fato de que 22% das espécies de anfíbios do mundo são consideradas como pertencentes ao grupo de Dados Insuficientes (DD) nas categorias de vulnerabilidade da IUCN (Stuart *et al.*, 2004). Um táxon é enquadrado nessa categoria quando a informação existente é inadequada para se fazer uma avaliação direta ou indireta do risco de extinção da espécie, baseando-se em sua distribuição ou status populacional (IUCN Categories & Criteria, 2001). Apesar da necessidade de trabalhos que auxiliem na determinação da distribuição destas espécies, uma vez que servem de base para estudos biogeográficos e direcionam políticas de conservação posteriores, programas para espécies DD são raros, contradizendo as recomendações da IUCN para que fosse dado o mesmo grau de atenção dos táxons ameaçados.

Bokermannohyla sazimai (Cardoso e Andrade, 1982) é classificada como espécie DD pela IUCN, tendo sido reportada sua ocorrência apenas em três localidades de Minas Gerais: Uberlândia, Parque Nacional Serra da Canastra (Silvano, Bastos e Caramaschi, 2004) e Araxá (Giasson e Ribeiro, 2006). Pesquisas objetivando a determinação de sua área de ocorrência são identificadas como ações de conservação necessárias pela IUCN. *B. sazimai* ocorre dentro de matas de galeria, em regiões acima de 800m e os girinos nadam em poças superficiais (Cardoso e Andrade, 1982; Haddad *et al.*, 1988) e provavelmente ocorre em baixas densidades e deve ser considerada rara como outras espécies desse gênero (Giasson e Ribeiro, 2006).

Nesse estudo buscamos prever a distribuição potencial de *Bokermannohyla sazimai* através de um modelo de distribuição potencial, o qual prediz a distribuição baseando-se no nicho ecológico (expresso pelo sub-espaço de condições ambientais)

dos sítios de ocorrência conhecida, facilitando o direcionamento de trabalhos de campo e atuando como a base para projetos de conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados de ocorrência de *Bokermannohyla sazimai* foram obtidos a partir da Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da IUCN e do trabalho de Giasson e Ribeiro (2006) que faz uma revisão dos pontos de ocorrência da espécie em questão. Os pontos advindos da IUCN foram georeferenciados, muitas vezes utilizando as sedes dos municípios de coleta. Os dados ambientais utilizados foram: temperatura média anual, sazonalidade da temperatura (coeficiente de variação), temperatura máxima do período mais quente, temperatura mínima do período mais frio, temperatura média do ¼ mais úmido do ano, temperatura média do ¼ mais seco do ano, precipitação anual, sazonalidade da precipitação (coeficiente de variação), precipitação no ¼ mais quente e precipitação no ¼ mais frio, tendo sido retiradas do WORLDCLIM (<http://www.worldclim.org>). Foram utilizadas também três variáveis topográficas, altitude, inclinação e aspecto, retiradas do modelo global Hydro-1K de elevação digital (<http://edcdaac.usgs.gov/gtopo30/hydro/>) e uma variável de vegetação (NDVI) de julho de 2001, obtida a partir do índice de vegetação MODIS com 1km de resolução espacial (http://tbrs.arizona.edu/cdrom/VI_Data/1km/1km.html). O procedimento de modelagem utilizado foi o MAXENT (Maximum Entropy). Este sistema é baseado no ajuste da função que mais se aproxima da distribuição uniforme (de máxima entropia) sob a restrição gerada pelos dados de ocorrência (Phillips *et al.*, 2006). Esse modelo flexível foi considerado entre os mais eficientes em uma análise comparativa recente (Elith *et al.*, 2006). Os limites de qualidade ambiental para a ocorrência da espécie foram definidos a partir da técnica ROC (AUC) como o ponto que minimiza a relação entre sensibilidade e especificidade do modelo. O AUC mede a área

sob a curva do ROC (Receiver Operating Characteristics) e avalia a habilidade do modelo de prever corretamente a ocorrência da espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo para distribuição atual da espécie produzido apresentou um ótimo índice de eficiência utilizando o AUC (0,996). Esse índice varia de 0 a 1, sendo que um AUC igual a 0.5 significaria um modelo igual ao acaso. A distribuição potencial predita pelo modelo ampliou a área de ocorrência da espécie em direção ao norte e sudeste de Minas Gerais, abrangendo áreas de Cerrado, Floresta Estacional e Mata Atlântica. Algumas regiões de Cerrado ao sudeste de Mato Grosso e sul de Goiás também foram preditas como adequadas à ocorrência da espécie. A distribuição predita para a espécie não demonstrou uma ampla ocorrência da espécie em Goiás, contradizendo a distribuição sugerida por Giasson e Ribeiro (2006), baseando-se nas unidades ecológicas do Cerrado definidas por Silva e colaboradores (2006). Como *B. sazimai* ocorre em regiões de mata galeria e florestas decíduas, a distribuição da espécie no Bioma Floresta Estacional é adequada às características do habitat conhecido de ocorrência da espécie, devido à semelhança estrutural entre esses tipos vegetacionais. O modelo incluindo NDVI pode indicar um efeito de alterações ambientais recentes sobre o padrão de distribuição da espécie e indica áreas de ocorrência disjuntas em três grandes grupos: no Mato Grosso, no sul de Goiás e em regiões do Sul de Minas, São Paulo e Rio de Janeiro. Esse padrão também está associado à existência de áreas altas que podem ser importantes para a manutenção da espécie. Todas essas áreas são potencialmente afetadas tanto pela expansão da cultura de cana em Goiás, das pastagens no Mato Grosso e da intensa agricultura nas áreas do sudeste brasileiro. Os resultados sugerem que o grau de ameaça dessa espécie é grande tanto no critério tamanho da área de distribuição quanto na intensidade das ações antrópicas em sua área de ocorrência.

CONCLUSÃO

A modelagem de distribuição potencial pode ser uma importante ferramenta para estimar a área de ocorrência de espécies com dados insuficientes (DD), podendo direcionar trabalhos de campo e políticas de conservação futuras, sendo essencial em um país onde os recursos para financiamentos de pesquisas são tão escassos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cardoso, A.J. & Andrade, G.V. (1982) Nova espécie de *Hyla* do Parque Nacional Serra da Canastra (Anura, Hylidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 42, 589-593.
- Elith, J., Graham, C.H., Anderson, R.P., Dudik, M., Ferrier, S., Guisan, A., Hijmans, R.J., Huettmann, F., Leathwick, J.R., Lehmann, A., Li, J., Lohmann, L.G., Loiselle, B.A., Manion, G., Moritz, C., Nakamura, M., Nakazawa, Y., Overton, J.M., Peterson, A.T., Phillips, S.J., Richardson, K., Scachetti-Pereira, R., Schapire, R.E., Soberon, J., Williams, S., Wisz, M.S. & Zimmermann, N.E. (2006) Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography*, 29, 129-151.
- Giasson, L.O.M. & Ribeiro, R.S. (2006) Amphibia, Hylidae, *Bokermannohyla sazimai* (Cardoso e Andrade 1982): distribution extension. *Check List*, 2(3)
- IUCN Red List Categories and Criteria - Version 3.1. Disponível em:
- Phillips, S.J., Anderson, R.P. & Schapire, R.E. (2006) Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190, 231-259.
- Silva, J.F., Fariñas, M.R., Felfili, J.M., Klink, C.A., (2006) Spatial heterogeneity, land use and conservation in the Cerrado region of Brazil. *Journal of Biogeography*, 33, 536-548
- Silvano, D., Bastos, R. & Caramaschi, U. (2004) *Bokermannohyla sazimai*. In: IUCN 2006. 2006 List of Threatened Species. Acesso em: 27 de março de 2007.
- Stuart, S.N. et al. (2004) Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 306, 1783-1786.