

# Uso de fatores sócio-econômicos na seleção de áreas prioritárias para conservação de carnívoros (Mammalia) no Brasil

Rosana Talita BRAGA<sup>12</sup>; Levi Carina TERRIBILE<sup>13</sup>;  
José Alexandre Felizola DINIZ-FILHO<sup>14</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás - Programa de Pós-graduação em Ecologia e Evolução

<sup>2</sup>Email: talitabraga88@gmail.com

<sup>3</sup>Email:levicarina@gmail.com

<sup>4</sup>Email: diniz@icb.ufg.br

Instituição financiadora: CNPQ: Bolsa de Mestrado

Palavras - chave: priorização, carnívoros, custo, complementaridade

## Introdução

O aumento da densidade populacional humana resultou em diversos propulsores de perda da biodiversidade, como a destruição de habitat, mudanças climáticas globais, introdução de espécies exóticas e sobre - exploração de espécies e dos recursos naturais. Esses eventos impulsionaram a atual crise de biodiversidade, em que espécies vêm sendo extintas a taxas extremamente elevadas (Loyola & Lewinsohn, 2009). Diante disto, existe uma demanda urgente para criação de propostas de ações conservacionistas como mitigação para extinção de biodiversidade em diferentes níveis de escala (Cardillo et al., 2006).

Evidentemente, não é possível preservar integralmente todos os ecossistemas devido a conflitos com interesses socioeconômicos (Diniz-Filho et al. 2009). Por isso, atualmente a seleção de áreas prioritárias, tem sido feita por meio do Planejamento Sistemático de Conservação, que se dedica à identificação de novas áreas prioritárias para a conservação e a mensuração dos níveis de proteção existentes (Margules & Sarkar, 2007). Trata-se de um processo guiado por alvos pré-estabelecidos que podem ser: maximizar a representatividade da riqueza na menor área possível, características importantes para minimizar o risco de extinção, custos diretos e indiretos para a implementação das reservas (Loyola et al. 2009), dentre outros.

O Brasil, abriga cerca de 13% da biota mundial e por isso é considerado um país megadiverso (Mittermeier et al., 1997). De modo geral, todos os biomas brasileiros têm sido afetados pela ocupação humana e os tipos e níveis de ameaça são heterogêneos (Brandon et al. 2005). Algumas regiões brasileiras impactadas pela ocupação humana e agrícola apresentam correlação positiva com áreas de alta

riqueza de espécies de alguns grupos de vertebrados (e.g. Diniz-Filho et al. 2009; Loyola et al 2009). Diante desta possível correlação entre riqueza de espécies e ocupação humana, torna-se explícita a necessidade de se considerar aspectos demográficos, econômicos e sociais para selecionar uma rede de áreas protegidas mais eficiente no Brasil.

Carnívoros (Mammalia) de modo geral são mais susceptíveis a processos de extinção, devido às suas características biológicas (Eisenberg & Redford, 1999) em combinação com os impactos de origem antrópica, provenientes do aumento da densidade populacional humana (Cardillo et al 2004). Devido a isso, nosso objetivo foi determinar quais são as áreas prioritárias para conservação de carnívoros (Mammalia) no Brasil. Especificamente nos investigamos (1) se as áreas de proteção integral existentes estão localizadas nas regiões de maior prioridade para os carnívoros no Brasil e (2) considerando as áreas protegidas existentes, como estão distribuídas hierarquicamente no território brasileiro as áreas complementares a estas; e por fim (3) considerando algumas características que refletem potencial conflito para conservação, averiguamos qual é o cenário prioritário complementar as áreas protegidas existentes inserindo este custo como penalidade.

## **Material e Métodos**

Modelamos a distribuição geográfica potencial das 26 espécies de carnívoros terrestres e semi-aquáticos que ocorrem no Brasil, com base em modelos de nicho ecológico gerados pelo software MAXENT (Phillips, *et al.*, 2006) numa resolução de  $0.04167^\circ$  por célula (aproximadamente 4,58 km<sup>2</sup>). Dados das variáveis ambientais que foram utilizadas nesta modelagem foram obtidas a partir do banco de dados WorldClim (<http://www.worldclim.org/>).

Incluimos em nossas análises áreas protegidas de proteção integral (UC's) com tamanho igual ou superior a 10.000 hectares. Dados de 14 variáveis demográficas e socioeconômicas foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), para 5.507 municípios brasileiros. Utilizamos uma análise baseada em componentes principais (PCA) para reduzir a dimensionalidade destes dados que posteriormente foram utilizados como custo na seleção de áreas prioritárias.

O software Zonation (Moilanen et al. 2005) dispõe de uma série de métodos para identificar áreas para conservação baseado no método de complementaridade. O meta-algoritmo atribui às células da paisagem analisada uma hierarquia de importância para conservação, recalculando a cada iteração o valor de cada célula e retirando aquelas com menores valores. A regra de remoção de células utilizada foi a de zoneamento baseado em núcleo de distribuição. Assim geramos três cenários de priorização: O **primeiro** (Cenário ótimo) foi feito utilizando apenas a distribuição potencial das espécies. No **segundo**, foram fixadas as áreas de Proteção Integral existentes para que fossem retiradas por último da análise, para averiguar se estas áreas protegidas são importantes para os carnívoros. O **terceiro** foi feito considerando as UC's de proteção integral existentes e as variáveis demográficas e sócio-econômicas como um custo para a análise.

## **Resultados e Discussão**

No Brasil as espécies estão amplamente distribuídas e as regiões de maior adequabilidade para a maioria das espécies são as regiões centro-oeste e sul, e verificamos uma redução da adequabilidade para a maioria das espécies em direção a região norte do país. Apesar de que uma fração muito pequena da distribuição atual das espécies de carnívoros selvagens brasileiros encontra-se protegida dentro das reservas protegidas, a inclusão das mesmas em nossas análises é necessária para que as áreas prioritárias sugeridas sejam definidas por um critério de complementaridade com base nas que já estão instituídas. O que evidenciamos aqui é que o cenário atual é preocupante e ressaltamos a importância de se investir na criação de novas áreas de refúgio protegidas por lei no Brasil, que sejam também eficazes na manutenção destas espécies.

As variáveis demográficas e socioeconômicas submetidas à PCA tiveram sua variação condensada principalmente nos três primeiros eixos, que foram somados e representam 69,08% da variação total do conjunto de dados. O primeiro eixo pode ser interpretado como a variação da qualidade de vida humana no país, o segundo por variáveis relacionadas à demografia humana e o terceiro eixo representa a variação espacial de atividades agropecuárias. O cenário com custo muda em função do “peso negativo” atribuído as regiões “mais custosas”. Algumas regiões anteriormente classificadas como de alta importância no centro-oeste do país têm

sua prioridade reduzida e o inverso ocorre para algumas áreas nas regiões noroeste e nordeste do Brasil. Assim, o novo cenário obtido propõe áreas em que a possibilidade de conflito de interesses de conservação é menor.

Muitos estudos de conservação utilizam abordagem reativa, ou seja, geralmente atribuem maior importância para regiões com elevado número de espécies ameaçadas e/ou espécies endêmicas ou onde o habitat já foi perdido em grandes proporções (e.g. Loyola et al 2008; Trindade-Filho & Loyola 2011) No entanto, ações pró-ativas dando ênfase para regiões que atualmente apresentam baixa vulnerabilidade, objetivando evitar que estes ecossistemas, se tornem vulneráveis, também são importantes (Mittermeier et al., 2003). Dada a vulnerabilidade aos processos antrópicos conferida às espécies de Carnívoros (Gingsberg, 2001), mesmo as áreas com baixa riqueza de espécies, que não coincidem com as áreas de interesse econômico são importantes para conservação. A inclusão sucessiva dessas áreas por um método de complementaridade permite criar uma rede de unidades de conservação capaz de representar todas as espécies de interesse minimizando, simultaneamente, a sobreposição de áreas de interesse humano.

As regiões de grande importância para Carnívoros no Brasil necessitam receber um planejamento operacional regional adaptado às políticas locais, requerimentos ecológicos e sociais, para subsidiar a sua eficácia. Deste modo, estes estudos mais refinados devem projetar informações importantes que podem contribuir com a manutenção das espécies à longo prazo dentro da rede de áreas protegidas.

## **Referências bibliográficas**

- Brandon, K.; Fonseca, G. A. B.; Rylands, A. B. & Silva, J. M. C. 2005. Conservação Brasileira: desafios e oportunidades. *Megadiversidade*, 1:7-13.
- Cardillo, M.; Mace, G. M.; Gittleman, J. L. & Purvis, A. 2006. Latent extinction risk and the future battlegrounds of mammal conservation. *PNAS USA*, 103(11):4157-4161.
- Cardillo, M.; Purvis, A.; Sechrest, W.; Gittleman, J. L.; Bielby, J.; et al. 2004. Human population density and extinction risk in the world's carnivores. *PLoS Biology* 2:909–914.

- Diniz-Filho, J. A. F.; Bini, L. M.; Oliveira, G.; Barreto, B. S.; Silva, M. M. F. P.; Terribile, L. C.; et al. 2009. Macroecologia, biogeografia e áreas prioritárias para conservação no cerrado. *Oecologia Brasiliensis*, 13(3):470-497.
- Eisenberg, J. F. & Redford, K. H. 1999. *Mammals of the Neotropics. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil*. Chicago. Univ. Chicago Press, 3: 609p.
- Ginsberg, J. R. 2001. Setting priorities for carnivore conservation: what makes carnivores different? In: Gittleman JL, Funk S, Macdonald, DW, Wayne RK (eds) *Carnivore conservation*. Cambridge University Press, 498–523
- Loyola, R. D. & Lewinsohn, T. M. 2009. Diferentes abordagens para a seleção de prioridades de conservação em um contexto macro-geográfico. *Megadiversidade*, 5: 29-42.
- Loyola, R. D.; Becker, C. G.; Kubota, U. Haddad, C. F. B.; Fonseca, C. R. et al. 2008. Hung out to dry: choice of priority ecoregions for conserving threatened Neotropical anurans depends on life-history traits. *PLoS ONE* 3(5):e2120.doi:10.1371/journal.pone.0002120.
- Loyola, R. D.; Kubota, U.; Fonseca, G. A. B. & Lewinsohn, T. M. 2009. Key neotropical ecoregions for conservation of terrestrial vertebrates. *Biodiversity and Conservation*, 18: 2017-2031.
- Margules, C. R. & Pressey, R. L. 2000. Systematic conservation planning. *Nature*, 405, 243-253.
- Margules, C. R. & Sarkar, S. 2007. *Systematic conservation planning*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- Mittermeier, R. A.; Gil, P. R.; & Mittermeier, C. G. 1997. *Megadiversity. Earth's biologically wealthiest nations*. Conservation International, Washington, D.C.
- Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; Brooks, T. M.; Pilgrim, J. D.; Konstant, W. R. et al. 2003. Wilderness and biodiversity conservation. *PNAS USA*, 100:10309–10313.
- Moilanen, A., Franco, A. M. A.; Early, R.; Fox, R.; Wintle, B. & Thomas, C. D. 2005. Prioritising multiple use landscapes for conservation: methods for large multi species planning problems. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B, Biological Science*, 272:1885-1891.
- Phillips, S. J.; Anderson, R. P. & Schapire, R. E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological modeling*, 190: 231-259.