

OS INCÊNDIOS FLORESTAIS AFETAM A ÁREA DE ADEQUABILIDADE DA *PANTHERA ONCA* (LINNAEUS 1758) NO PANTANAL

Ecologia Ambiental

Resumo

Populações de grandes felinos, como a *Panthera onca*, encontram-se cada vez mais ameaçadas e em declínio (GINSBER, 2001). Nesse contexto, o fogo pode representar um fator de ameaça à ocorrência dessa espécie. Dessa forma, objetivamos responder as seguintes questões: (i) Os incêndios florestais afetam a área de adequabilidade ambiental de *P. onca* no Pantanal? (ii) Quais classes de uso do solo estão mais associadas à adequabilidade ambiental de *P.onca*? (iii) Quais classes de uso do solo estão mais associadas o fogo? Para responder a primeira pergunta, aplicamos a Modelagem de Nicho Ecológico (MNE) e sobrepusemos às áreas queimadas entre julho e outubro de 2019. Construímos nossos modelos a partir de variáveis bioclimáticas da base de dados *WorldClim* e através do pacote “biomod2” (ambiente R). Para as perguntas (ii) e (iii), utilizamos dados de uso da terra da iniciativa MapBiomas para identificação visual. A área potencial de ocorrência da *P. onca* na região do Pantanal foi de 15.300,47 km², e desse total 549,83 km² (3,59%) se sobrepõem às áreas queimadas. Além disso, a espécie parece estar mais associado às classes de formações naturais, enquanto o fogo, mais associado às classes de uso agropecuário. Nossos resultados demonstram que os incêndios podem ser uma ameaça para a ocorrência da *P. onca* no Pantanal.

Palavras-chave: Conservação; Fogo; Modelagem de Nicho

INTRODUÇÃO

Populações de grandes felinos, como as da onça-pintada (*Panther onca*), têm enfrentado declínios mais persistentes do que a maioria das outras espécies de mamíferos

¹Mestre em Ecologia, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá, Departamento de Ecologia, e-mail para correspondência: lucas.barrosr@gmail.com

²Doutoranda em Desenvolvimento Sustentável pela Universidade de Brasília, Campus Brasília, jhoinekariely@gmail.com

³Doutoranda em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Nova Xavantina, cleidecarnicerbio@gmail.com

⁴Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá, Departamento de Ecologia e Botânica do Instituto de Biociências, gabrielamourafi@gmail.com ⁵Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá, Departamento de Ecologia e Botânica do Instituto de Biociências, CarolineYassuko@gmail.com

(GINSBERG, 2001). Uma das principais regiões de ocorrência da onça-pintada é o Pantanal, a maior planície alagada contínua do mundo (EMBRAPA, 2002). Nesse bioma, pressões antrópicas são fatores determinantes de ameaça à biodiversidade, tais como desmatamento e o uso do fogo (ALHO *et al.*, 2019). Nesse contexto, incêndios florestais afetam espécies e prejudicam seu habitat, tanto a nível de comunidade como populacional (FRIZZO *et al.*, 2011).

Objetivou-se com esse trabalho responder se: (i) Os incêndios florestais afetam a área de adequabilidade ambiental de P. onca no Pantanal? (ii) Quais classes de uso do solo estão mais associadas à adequabilidade ambiental de P.onca? (iii) Quais classes de uso do solo estão mais associadas o fogo? Para isso, primeiramente determinamos a área potencial de ocorrência (adequabilidade) dessa espécie por meio da Modelagem de Nicho Ecológico, e sobreposamos com as áreas queimadas no Pantanal entre julho e outubro de 2019 e com dados de uso e ocupação do solo da iniciativa MapBiomias.

METODOLOGIA

Esse estudo foi direcionado à porção brasileira do bioma Pantanal, localizada nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Utilizamos 582 pontos de ocorrência da *Panthera onca* (Linnaeus 1758), provenientes dos bancos de dados *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF, 2019) e *iNaturalist* (INAT, 2020).

Para a Modelagem do Nicho Ecológico (MNE) da espécie, utilizamos como preditores 19 variáveis bioclimáticas da base de dados *WorldClim* (FICK & HIJMANS, 2017). As colinearidades entre as preditoras foram eliminadas através do Fator de Inflação da Variância (VIF, sigla em inglês). Para a construção dos modelos, utilizamos nove algoritmos do pacote “*biomod2*” (THUILLER *et al.*, 2016). Utilizamos 70% dos dados de ocorrência para treino e 30% para teste dos modelos. Para cada algoritmo executamos 5 repetições, e para cada repetição, 5 conjuntos de pseudo-ausências (PAs).

A qualidade de predição dos modelos foi constatada a partir da métrica AUC (*Area Under the ROC Curve*). Modelos com AUC superior a 0.8 foram selecionados para a construção de um modelo conjunto (médio). O *raster* resultante do modelo conjunto, contendo dados de probabilidade contínua (0 a 1), foi transformado em probabilidade

binária (0 e 1) através do *threshold* “*Maximize sensitivity + specificity*”.

Calculamos a área de intersecção entre “área de adequabilidade da espécie”, resultante do processo de modelagem, e dados de áreas queimadas para julho, agosto, setembro e outubro de 2019 (GIGLIO et al., 2015), meses com as maiores ocorrências de incêndios no Pantanal (VIGANÓ et al., 2018). Além disso, utilizamos imagens classificadas pela iniciativa MapBiomias (2020) para identificar as classes de uso e ocupação do solo na área de adequabilidade da espécie. As análises foram realizadas no software QGIS (QGIS, 2020) e no ambiente estatístico R (R Core Team, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os algoritmos obtiveram bom desempenho, com AUC médio de 0.9258. A área potencial de ocorrência no Pantanal (área de adequabilidade) é de aproximadamente 15.300,47 km² (Figura 1) e que a área queimada na região foi de 17494,46 km². Da área total queimada, 549,83 km² (3,59%) se sobrepõe à área de adequabilidade da *P. onca*.

Formações naturais (Savânicas, Florestais e Campestres) são as classes de uso mais abundantes na área de adequabilidade, seguidas por pequenas manchas de pastagem e agriculturas (Figura 1). Conforme apontado por Cullen et al. (2005) a espécie prefere áreas florestais e densas em detrimento de regiões de agricultura e pastagem.

Encontramos intersecções entre fogo e classes de pastagem e agricultura, indicando associação entre fogo e agropecuária no Pantanal. Há portanto, a possibilidade de que sejam incêndios antrópicos, visto que incêndios naturais ocorrem majoritariamente em savanas, principalmente em decorrência de raios durante o período chuvoso (COCHRANE, 2010).

O fogo antrópico pode representar grande risco aos jaguares. Além da preferência por vegetação densa, essa espécie necessita de um habitat pouco alterado (SOLLMANN et al., 2012). Mesmo em savanas, a alta frequência de incêndios antrópicos promove a redução de biodiversidade, alterações estruturais e homogeneização de habitat (DURIGAN et al., 1994).

Além dos efeitos diretos sobre a *P. onca*, há o efeito indireto do fogo sobre espécies tidas como presas, visto que mesmo em paisagens dependentes do fogo, a alteração na frequência de incêndios pode colocar em risco mamíferos (HALE et al., 2015). Ademais,

jaguars tendem a alterar seus padrões espaciais e temporais no uso de recursos como resposta ao fogo (ÁVILA-NÁJERA et al., 2017), o que pode resultar em aumento nos episódios de ataque a gados, acarretando em prejuízo aos pecuaristas da região.

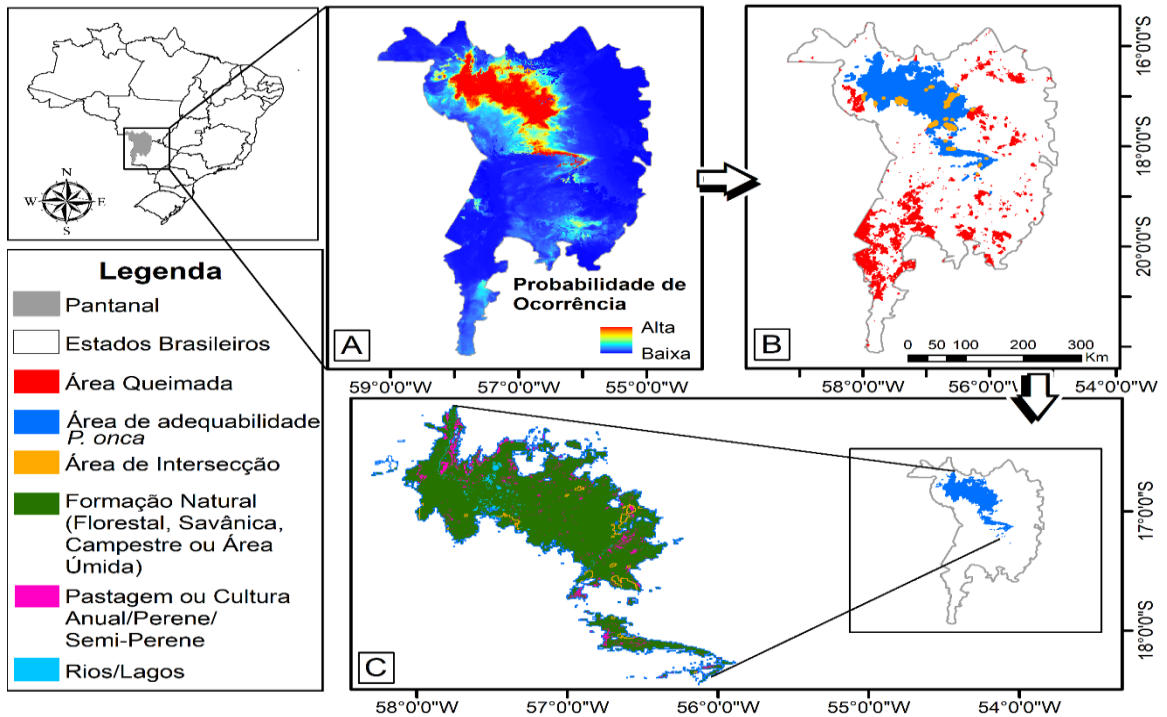


Figura 1. A) Probabilidade de ocorrência de *Panthera onca*. B) Sobreposição da área queimada sobre a área de adequabilidade. C) Sobreposição das classes de uso do solo sobre a área de adequabilidade

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Demonstramos que o fogo afeta diretamente a área de adequabilidade de *P. onca* no Pantanal e está possivelmente associado a fatores antrópicos, colocando a espécie em risco. Portanto, recomendamos que as relações entre incêndios de origem antrópica e seus impactos às populações de *P. onca* sejam melhores investigadas e que a recorrência do fogo seja observada por meio de análises em maior escala temporal.

REFERÊNCIAS

ALHO, C.J.R. et al. AMEAÇAS À BIODIVERSIDADE DO PANTANAL BRASILEIRO PELO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA. *Ambiente & Sociedade*. v. 22, 2019

ÁVILA-NÁJERA, Dulce María et al. Habitat use of jaguar (*Panthera onca*) in a tropical forest in northern Quintana Roo, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, v. 90, 2019.

COCHRANE, M. A. *Tropical Fire Ecology: Climate Change, Land Use and Ecosystem Dynamics*. 1. ed. Alemanha: Springer Science & Business Media, 2010.

CULLEN JR, L. *et al.* As onças pintadas como detetives da paisagem no corredor do Alto Paraná, Brasil. **Natureza e Conservação**, v. 3, p. 43–58, 2005.

DURIGAN, Giselda et al. Phytosociology and structure of a frequently burnt cerrado vegetation in SE-Brazil. **Flora**, v. 189, n. 2, p. 153-160, 1994.

EMBRAPA. Revisão do conhecimento sobre ocorrência e distribuição de Mamíferos do Pantanal, 2002. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/810726>. Acesso em: 28 jul. 2020.

FICK, S. E.; HIJMANS, R. J. WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. **International Journal of Climatology**, v. 37, n. 12, p. 4302–4315, 2017.

FRIZZO, T. L. M. *et al.* Uma revisão dos efeitos do fogo sobre a fauna de formações savânicas do Brasil. **Oecologia Australis**, v. 15, n. 2, p. 365-379, 2011.

GBIF - Global Biodiversity Information Facility. *Panthera onca* (Linnaeus, 1758), 2019. DOI: <https://doi.org/10.15468/39omei>. Acesso em: 25 jul. 2020.

GINSBERG, J. R. Setting priorities for carnivore conservation: what makes carnivores different?. **Carnivore conservation**, p. 498-523, 2001.

MAPBIOMAS. MapBiomas. “O Projeto”. Disponível em: <https://mapbiomas.org/o-projeto>. Acesso em: 14 jul. 2020.

QGIS Development Team. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project, 2020. Disponível em: < <http://qgis.osgeo.org> >. Acesso em: 28 jul. 2020.

R Core Team, R. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2018. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 28 jul. 2020.

SUSSEKIND F. A onça-pintada e o gado branco. **Anuário Antropológico**, 37(2), p. 111-134, 2012.

SOLLMANN, Rahel et al. Using occupancy models to investigate space partitioning between two sympatric large predators, the jaguar and puma in central Brazil. *Mammalian Biology*, v. 77, n. 1, p. 41-46, 2012.

THUILLER, W. *et al.* Package ‘*biomod2*’. 2016.

VIGANÓ, Hevelyne Henn da Gama et al. Prediction and modeling of forest fires in the Pantanal. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 33, n. 2, p. 306-316, 2018.