

Corredores ecológicos para onça-pintada (*Panthera onca*) e onça-parda (*Puma concolor*)

Ecological corridors to jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*)

Marina Zanin¹

¹ Laboratório de Biologia da Conservação de Vertebrados - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Avenida Fernando Ferrari, 514, Campus Universitário de Goiabeiras, Vitória, Espírito Santo – CEP 29075-710.

*Autor para correspondência: E-mail: marinazaning@gmail.com

Resumo Muitos trabalhos focam os esforços em propor ou estudar potenciais corredores de dispersão para onça-pintada e onça-parda. Aqui, exponho uma visão do motivo pelo qual essas espécies podem funcionar como um substituto (surrogate) da biodiversidade. Destaco, também, que vários processos ecológicos estão envolvidos na conexão de fragmentos para que um corredor ecológico seja efetivamente implementado. Esses processos podem ser divididos entre aqueles que possuem e aqueles que não possuem um padrão espacial. Tais processos são comumente desconsiderados quando são propostas rotas de dispersão, que poderiam garantir a conservação da onça-pintada e onça-parda.

Palavras-chave: conflito; dispersão; metapopulação; predação de rebanho doméstico

Abstract Many studies target their efforts into proposing or study potential corridor to jaguar and puma. Here, I present general reasons for which these species can work as a surrogate to biodiversity. I also highlighted that many ecological processes are involved in the patch connection, to which ecological corridor could be effectively implemented. These processes can be divided into those with and without a spatial pattern. The men-

tioned processes are frequently unconsidered at the moment of proposing dispersion routes, which could guarantee the jaguar and puma conservation.

Keywords: conflict; dispersion; livestock depredation; metapopulation

Introdução

Em frente às atuais taxas de conversão do habitat e suas consequências sobre a biodiversidade, as estratégias de mitigação dos danos antrópicos sobre as espécies são cada vez mais debatidas. Os corredores ecológicos consistem em uma estratégia frequentemente sugerida para a reversão de problemas gerados pela fragmentação (Chetkiewicz et al. 2006). No Brasil, os corredores ecológicos, frequentemente, são fundamentados na conexão de grandes fragmentos por meio de fragmentos menores. Os primeiros, podem ser normalmente protegidos sob a forma de Unidades de Conservação, enquanto os últimos podem ser protegidos por outras normativas legais ou por iniciativas privadas, tais como Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Dentre as iniciativas de proposição e im-

plementação de corredores ecológicos, muitas delas se baseiam no uso de espécies focais. Nos últimos anos, vários artigos foram publicados na temática de corredores ecológicos para grandes felinos, como a onça-pintada (*Panthera onca*) e a onça-parda (*Puma concolor*). Uma busca na base de artigos da web of-science usando as palavras-chave *corridor AND jaguar* OR *corridor AND puma*, mostra a importância do tema, pois mais de 60 artigos foram publicados desde 1992 com essa abordagem, sendo 67% desde 2010.

Essa grande quantidade de artigos publicados deriva da ameaça ocasionada pela perda e fragmentação do habitat sobre espécies ícones, como os grandes felinos. A onça-pintada e a onça-parda são os maiores felinos das Américas, cuja distribuição geográfica foi bastante reduzida devido a fatores antrópicos (Morrison et al. 2007). Uma das consequências foi o isolamento e a redução das populações, muitas vezes inviáveis em longo prazo (Lambert et al. 2006, Zanin et al. 2015a), gerando uma necessidade de se estabelecer conexões entre fragmentos para reverter tal problema. Além disso, essas espécies possuem respostas à perda e fragmentação do habitat exacerbada devido às características intrínsecas de sua história natural, tais como poucos filhotes, longo período entre ninhadas (Wilson e Reeder 2005, Paula et al. 2010), necessidade de grandes áreas de vida (Gonzales-Borrajo et al. 2017) e alta necessidade energética (Owen-Smith e Mills 2008). Nesse contexto, os fatores extrínsecos (ou externos) agem conjuntamente com os intrínsecos (ligados à biologia da espécie) tornando as espécies altamente vulneráveis aos efeitos da perda e fragmentação de seus habitats naturais (Zanin e Machado 2014), revelando a importância de estudar e mitigar os efeitos da conversão do habitat sobre a onça-pintada e onça-parda.

Por isso, neste trabalho, discorro sobre o porquê da escolha dessas espécies como alvo de estudos para a implementação de corredores ecológicos e, também, aspectos-chave que devem ser considerados. Minha abordagem se fundamenta na discussão de (i) conceitos e mecanismos que tornam a onça-pintada e a onça-parda facilitadores para o estudo e implementação de corredores ecológicos, protegendo uma ampla porção da biodiversidade; (ii) quais processos ecológicos devem ser levados em conta para implementar um corredor; (iii) esforços necessários para trazer a ciência em ecologia para práticas aplica-

das à conservação.

A onça-pintada e onça-parda como um modelo de estudo

Muitos trabalhos científicos utilizam a abordagem de substitutos (surrogates) para estudos ecológicos (Lambeck 1997, Simberloff 1998). Os conceitos de substitutos mais frequentes na biologia da conservação são: espécies-bandeira, guarda-chuva, chave e indicadora. As espécies-bandeira são aquelas que expõem ao público leigo, o objetivo de uma campanha conservacionista, permitindo transcender a barreira entre homem e meio ambiente. Essas espécies geralmente são de grande porte, beleza ímpar ou peculiar e, por serem carismáticas, despertam o interesse humano (Simberloff 1998, Williams et al. 2000). As espécies guarda-chuva são aquelas que possuem grande área de vida, assim seus movimentos periódicos abrangem a área de vida de outras espécies. Estratégias de conservação de espécies guarda-chuva permitem a conservação de várias outras espécies que estão sob sua área de vida e requerimentos ecológicos (Lambeck 1997, Sergio et al. 2008). Espécies indicadoras são aquelas cuja presença revela outros fatores do ambiente, tais como grande biodiversidade ou distúrbios ambientais, permitindo uma indicação da qualidade do ambiente (Sergio et al. 2008). As espécies-chave são aquelas que apresentam interações, complexas ou não, com um grande número de espécies, atuando de maneira ímpar em uma rede sistêmica. Sua remoção gera instabilidade na rede, o que pode acarretar em alterações negativas no ecossistema (Simberloff 1998, Paine 2007).

Essas categorias apresentam limitações comuns a qualquer classificação do seu nível de abrangência (Andelman e Fagan 2000, Larsen et al. 2009). As espécies bandeira e guarda-chuva podem acarretar em gastos financeiros bastante dispendiosos para a conservação sem, no entanto, apresentar relevância para outras espécies que ocorrem no local (Sergio et al. 2008). As espécies indicadoras e chave podem gerar dúvidas quanto ao processo no qual estão envolvidas devido à insuficiência de informações a respeito do assunto (Sergio et al. 2008). Dessa forma, uma estratégia que pode ser utilizada, para maximizar a eficiência do alvo em um estudo, é a escolha de espécies que se encaixem em mais de uma categoria e sobre as quais haja informações suficientes

para uma posterior extrapolação para outras espécies da área estudada (Simberloff 1998, Williams et al. 2000).

A onça-pintada e a onça-parda são espécies com informações relevantes de história de vida e se encaixam em todas as categorias de substitutos acima citados. Comumente, essas espécies são usadas como espécies-bandeira em campanhas conservacionistas, devido a sua beleza. Elas também podem ser consideradas como espécies guarda-chuva por vários aspectos da história natural (Sergio et al. 2008), tais como extensa distribuição geográfica (IUCN 2014), grande área de vida (Gonzales-Borrajo et al. 2017), generalista quanto ao habitat (Foster et al. 2010) e longevidade dos indivíduos (Wilson e Reeder 2005, Paula et al. 2010). Alguns aspectos da ecologia das espécies, especialmente da onça-pintada, como preferência por presas de médio ou grande porte e cobertura vegetal nativa associada à água (Cullen Jr. 2006), podem torná-las sensíveis às alterações ambientais, sendo, por isso, considerada uma espécie indicadora. Já outras características ecológicas, como a de predador de topo de cadeia, permitem que a onça-pintada e onça-parda façam o controle ambiental de suas presas, sendo por isso consideradas espécies-chave (Sergio et al. 2008, Elmhagen et al. 2010). Nesse contexto, a onça-pintada e onça-parda se mostram como espécies focais adequadas para o estudo e a implementação de corredores ecológicos, em média e grande escala.

Processos ecológicos e corredores de dispersão

Parece óbvio que os fatores limitantes da distribuição das espécies e do declínio das populações devam ser considerados para o sucesso de corredores ecológicos. No entanto, identificar esses fatores pode ser uma tarefa mais árdua que parece, pois eles são influenciados por uma ampla gama de processos ecológicos. Aqui, simplifico conceitualmente tais processos de maneira funcional, no qual os classifico em processos ecológicos que possuem um componente espacial e aqueles que não possuem. A importância relativa desses fatores e a forma como interagem em sistemas naturais devem ser consideradas não apenas para compreender a distribuição observada da onça-pintada e onça-parda nas paisagens atuais, como também para propor estratégias efetivas para sua persistência em sistemas fragmentados. Por isso, busquei aprofundar algumas dessas questões.

Processos ecológicos que possuem componente espacial

O padrão espacial das espécies deriva comumente de processos ecológicos ligados à locomoção diária dos indivíduos, capacidade de dispersão e, em alguns casos, migração. Tais movimentos, sendo eles de curto ou longo prazo, podem ocorrer por resposta individual ou por interações tróficas com outras espécies que possuem populações móveis. Para a onça-pintada e onça-parda, o componente espacial é afetado por sua grande capacidade de dispersão e por sua plasticidade ambiental, o que lhes permitem ocupar/utilizar vários tipos de vegetações com diferentes composições de presas (Cullen Jr. 2006, Cavalcanti e Gese 2009, Foster et al. 2010). Por outro lado, existem estudos que demonstram que a onça-pintada tende a utilizar determinados tipos de habitat com maior frequência (e.g. florestas aluviais – Cullen Jr. 2006). A combinação dessa capacidade de dispersão com a variação espacial na qualidade de habitats na paisagem torna os locais circunvizinhos mais facilmente colonizados por esses felinos, gerando um padrão de “contágio”, que leva à efetividade dos corredores de dispersão.

O contágio age por diferentes vias, sendo o contágio sobre a colonização de mancha provavelmente o mais importante para a dinâmica em paisagens fragmentadas, demonstrando o sucesso de conexão de fragmentos por meio de dinâmica metapopulacional (Hanski e Ovaskainen 2000, Elmhagen e Angerbjorn 2001). No entanto, outros componentes também são importantes para o movimento da onça-pintada e da onça-parda em paisagens fragmentadas, entre eles a presença de um fragmento de grande tamanho (para elevar a qualidade do ambiente) e a composição da matriz. Outra via de ação do contágio sobre a colonização de mancha trata-se da sincronia entre predador e presa, na qual onça-pintada e onça-parda podem mover-se através da paisagem em busca de alimento. Nesse processo, o equilíbrio do predador deriva da oferta de presas (Zanin et al. 2015b), para o qual um fragmento de grande tamanho e a composição da matriz também podem agir como facilitadores.

Em ambos os processos, o componente espacial apresenta resposta em múltiplas escalas, podendo agir positiva ou negativamente na ocorrência das espécies. Esse padrão está atrelado à capacidade dispersora da onça-pintada e onça-parda, pois determina

a distância máxima que as espécies são capazes de se mover pela paisagem. Portanto, a capacidade dispersora consiste em um limiar que determina o tempo e a distância de ocupação de manchas por parte das espécies. Nesse sentido, localidades com maiores probabilidades de contágio/ocupação são aquelas dentro do intervalo de distância delimitado pela capacidade de dispersão da espécie (Revilla et al. 2004). Já as menores probabilidades de contágio estão nos limites superiores a esse limiar da capacidade de dispersão, pois o sucesso de ocupação dessas localidades depende da ocupação das localidades adjacentes (e muitas vezes sucesso efetivo).

Processos ecológicos que não possuem componente espacial

Quando discutimos corredores para a onça-pintada e onça-parda, um fator imprescindível é o conflito homem-predador-presa, ocasionado pela predação de rebanhos domésticos e, conseqüentemente, caça retaliativa do predador (Azevedo e Murray 2007, White e Lowe 2008). Alguns estudos demonstram que a maior taxa de predação de rebanho doméstico por felinos está em áreas com baixa disponibilidade de presas naturais (Polisar et al. 2003, Bagchi e Mishra 2006). No entanto, para a onça-pintada, a predação de rebanho doméstico ocorre, mesmo com alta disponibilidade de presas naturais (Azevedo e Murray 2007), indicando que esse pode ser um evento oportunístico e de difícil previsão (Zanin et al. 2015a). O mesmo seria esperado para onça-parda. Essa evidência demonstra as dificuldades na conservação da espécie, pois sugere que o conflito ocorrerá em maior intensidade nas localidades que associam a criação animal e os sistemas naturais com alta abundância de onça-pintada e onça parda, ou seja, nas principais populações dessas espécies.

Hoje, a melhor solução para o conflito homem-predador-presa é o desenvolvimento de esquemas de incentivo ao desenvolvimento econômico. Em regiões onde a principal atividade econômica é a pecuária, práticas que envolvam o manejo integrado de produção agropecuária e ecoturismo podem consistir em uma solução viável, pois o recurso adquirido por meio da visitação pode compensar o prejuízo causado pela perda de gado. Esse panorama é visto em muitas regiões do Pantanal (<http://projetooncaferri.com.br/pt-BR/>), onde proprietários de fazenda associam a

atividade pecuária com o turismo ecológico.

Corredores ecológicos e os grandes felinos: uma constatação final

Foram destacados os fatores ecológicos sob a abordagem de corredores, devido ao número de corredores ecológicos e de biodiversidade que têm sido implementados. Normalmente, eles não passam por um estudo criterioso, ou mesmo sob qualquer estudo, para certificar-se sobre sua viabilidade.

O delineamento errado de corredores pode acarretar em prejuízos diretos e indiretos à biodiversidade, podendo levar ao declínio das populações por aumento nas taxas de mortalidade. Alguns fragmentos podem funcionar como sumidouro para a população. Também, as taxas de mortalidades podem ser alarmantemente alteradas devido à exposição dos indivíduos às pressões antrópicas, que estão comumente presentes nas rotas potenciais de movimento dos indivíduos em dispersão (habitat de baixa qualidade, baixa disponibilidade de presa e caça retaliativa). Esse declínio da população pode sujeitá-la à extinção por estocasticidade demográfica, como descrito em small population paradigm (Caughley 1994).

Para os grandes felinos, a caça retaliativa pode ser o fator de maior risco em um corredor ecológico, pois o movimento da espécie na paisagem aumenta a chance de predação de rebanho doméstico e, conseqüentemente, de caça retaliativa destes predadores. Dessa forma, é lógico pensar que apenas grandes populações de onça-pintada e onça-parda poderiam ter um balanço positivo entre o sucesso e o óbito durante a dispersão em uma paisagem extensa. A eficiência de corredores ecológicos para poucos indivíduos depende de uma série de fatores ainda não compreendidos em sua totalidade. Obviamente, num cenário de paisagens fragmentadas, como é a realidade de muitas regiões por onde a onça-pintada e onça-parda se distribuem, corredores de dispersão são os mecanismos mais prováveis de proteção em longo prazo. No entanto, necessitamos focar esforços em estudos que avaliem a conectividade funcional, a viabilidade demográfica e genética dessas metapopulações.

Agradecimentos

Agradeço à Dra. Andressa Gatti pela revisão

desse artigo. Esse artigo faz parte do projeto “Conservação de carnívoros em paisagens dinâmicas”. MZ é financiada pelo edital Edital FAPES/CNPq N° 012/2014 – DCR, por meio do Termo de Outorga FAPES 0833/2015 e bolsa CNPq DCR número 312627/2015-7.

Referências

- Andelman SJ, Fagan WF. 2000. Umbrellas and flags: efficient conservation surrogates or expensive mistakes? **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America** 97(11): 5954–5959.
- Azevedo FCC, Murray DL 2007. Evaluation of potential factors predisposing livestock to predation by jaguars. **Journal of Wildlife Management** 71(7): 2379–2386.
- Bagchi S, Mishra C (2006) Living with large carnivores: predation on livestock by the snow leopard (*Uncia uncia*). **Journal of Zoology** 268(3): 217–224.
- Caughley G (1994) Directions in conservation biology. **Journal of Animal Ecology** 63(2): 215–244.
- Cavalcanti SMC, Gese EM (2009) Spatial ecology and social interactions of jaguars (*Panthera onca*) in the Southern Pantanal, Brazil. **Journal of Mammalogy** 90(4): 935–945.
- Chetkiewicz CLB, St. Clair C C, Boyce MS (2006) Corridors for conservation: integrating pattern and process. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics** 37(1): 317–342.
- Cullen Jr L (2006) Jaguars as landscape detectives for the conservation of Atlantic Forests in Brazil. Ph.D Thesis in Philosophy Biodiversity Management, Durrell Institute of Conservation and Ecology (DICE), University of Kent, Canterbury, UK.
- Elmhagen B, Angerbjorn A (2001) The applicability of metapopulation theory to large mammals. **Oikos** 94(1): 89–100.
- Elmhagen B, Ludwig G, Rushton SP, Helle P, Lindén H (2010) Top predators, mesopredators and their prey: interference ecosystems along bioclimatic productivity gradients. **Journal of Animal Ecology** 79(4): 785–794.
- Foster RJ, HarmsenBJ, DoncasterCP (2010) Habitat use by sympatric jaguars and pumas across a gradient of human disturbance in Belize. **Biotropica** 42(6): 724–731.
- Gonzalez Borrajo N, López Bao JV, Palomares F (2017) Spatial ecology of jaguars, pumas, and ocelots: a review of the state of knowledge. **Mammal Review** 47 (1): 62–75
- Hanski I, Ovaskainen O (2000) The metapopulation capacity of a fragmented landscape. **Nature** 404(6779): 755–758.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature(2014) Metadata: digital distribution maps on the IUCN red list of threatened species. Disponível em: www.iucnredlist.org/. Acessado em 03 de janeiro de 2017.
- Lambeck RJ(1997) Focal species: a multi-species umbrella for nature conservation. **Conservation Biology** 11(4): 849–856.
- Lambert CMS, WielgusRB, Robinson HS, Katnik DD, Cruickshank HS, Clarke R (2006) Cougar population dynamics and viability in the Pacific Northwest. **Journal of Wildlife Management** 70 (1): 246–254.
- Larsen FW, Bladt J, Rahbek C (2009) Indicator taxa revisited: useful for conservation planning? **Diversity and Distributions** 15(1): 70–79.
- Morrison JC, Sechrest W, Dinerstein E, Wilcove DS, Lamoreux JF (2007) Persistence of large mammal faunas as indicators of global human impacts. **Journal of Mammalogy** 88(6): 1363–1380.
- Owen-Smith N, Mills MGL (2008). Predator-prey size relationships in an African large-mammal food web. **Journal of Animal Ecology** 77(1): 173–183.
- Paine RT(2007) Food web complexity and species diversity. **The American Naturalist** 100(910): 65–75.
- Paula RC, Desbiez ALJ, Cavalcanti SMC (2010) Plano de ação para a conservação da onça-pintada (*Panthera onca*). Brasília. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/plano-de-acao/1344-plano-de-acao-nacional-para-conservacao-da-onca-pintada.html>. Acessado em 26 de janeiro de 2017.
- Polisar J, Maxit I, Scognamillo D, Farrell L, Sunquist ME, Eisenberg JF (2003) Jaguars, pumas, their prey base, and cattle ranching: ecological interpretations of a management problem. **Biological Conservation** 109(2): 297–310.
- Revilla E, Wiegand T, Palomares F, Ferreras P, Delibes M (2004) Effects of matrix heterogeneity on animal dispersal: from individual behavior to metapopulation-level parameters.” **The American Naturalist** 164(5): 130–153.
- Sergio F, Caro T, Brown D, Clucas B, Hunter J, Ketchum J, Hiraldo F (2008) Top predators as conservation tools: ecological rationale, assumptions, and ef-

ficacy. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics** 39(1): 1–19.

Simberloff D (1998) Flagships, umbrellas, and keystones: is single-species management passé in the landscape era? **Biological Conservation** 83(3): 247–257.

White PCL, Lowe P (2008) Wild mammals and the human food chain. **Mammal Review** 38(2-3): 117–122.

Williams PH, Burgess ND, Rahbek C (2000) Flagship species, ecological complementarity and conserving the diversity of mammals and birds in sub-Saharan Africa. **Animal Conservation** 3: 249–260.

Wilson DE, Reeder DM (2005). **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. Baltimore, Johns Hopkins University Press.

Zanin M, Machado N (2014). Susceptibilidade à extinção dos felinos selvagens. In: VII Congresso Brasileiro de Mastozoologia, Gramado.

Zanin M, Palomares F, Brito D (2015) The jaguar's patches: viability of jaguar populations in fragmented landscapes. **Journal for Nature Conservation** 23:90-97.

Zanin M, Sollmann R, Tôrres NM, Furtado MM, Jácomo ATA., Silveira L, De Marco P (2015) Landscapes attributes and their consequences on jaguar *Panthera onca* and cattle depredation occurrence. **European Journal of Wildlife Research** 61(4):529-537.