

## INFLUÊNCIA DA RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA CONECTIVIDADE FUNCIONAL DA PAISAGEM: ESTUDO DE CASO DO INSTITUTO FEDERAL DO SUDESTE DE MINAS GERAIS – CAMPUS BARBACENA

Ramon Neto Rodrigues<sup>1</sup>

Glauco Santos França<sup>2</sup>

Geraldo Majela Moraes Salvio<sup>3</sup>

### Recursos Naturais

#### Resumo

A regularização de áreas de preservação permanente (APP's) é um dos principais desafios da implementação do Código Florestal Brasileiro. A restauração dessas áreas possui como principal objetivo restabelecer as funções ecológicas dos recursos hídricos e minimizar futuros impactos ambientais. Porém, novos estudos têm reforçado a importância dessa restauração para melhoria da conectividade funcional da paisagem. O objetivo desse estudo foi avaliar o incremento na conectividade funcional caso as APP's do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Barbacena (IFSUDESTEMG) fossem restauradas. Para isso calculou-se dois índices de conectividade da paisagem (IIC e PC) para nove diferentes distâncias de dispersão, em dois cenários distintos. O primeiro cenário, considerando o estado atual e o segundo cenário, hipotético, com as APP's restauradas em sua totalidade. Foram utilizados os softwares ArcGis 10.5 e o Conefor Sensinode 2.6. Para atingir a legalidade total seriam necessários restaurar 34,24 hectares do IFSudeste (7,45% da sua área). A maior parte da área a ser restaurada atualmente é utilizada como pastagem (80,7%). O incremento médio do IIC foi igual a  $11,06\% \pm 4,261\%$ , com o maior valor igual a 19,03% para distância de dispersão igual a 40 metros. Já para o PC o incremento médio foi igual a  $11,39\% \pm 4,98\%$ , com o maior valor igual a 19,66% para a distância de dispersão igual a 70 metros. Ambos resultados, reforçam a importância da restauração de APP's para melhoria da conectividade funcional, principalmente para espécies com dificuldades de dispersão.

Palavras-chave: Código Florestal; Geoprocessamento; Conefor Sensinode; Dispersão de Espécies; Corredor Ecológico.

<sup>1</sup> Msc. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Sudeste de Minas Gerais – Grupo de Pesquisa em Planejamento e Gestão de Áreas Naturais Protegidas – GAP – [ramoonrodrigues1@gmail.com](mailto:ramoonrodrigues1@gmail.com)

<sup>2</sup> Prof. Dr. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Sudeste de Minas Gerais – Campus Barbacena, Departamento 1, Núcleo de Ciências Ambientais, [glauco.franca@ifsudestemg.edu.br](mailto:glauco.franca@ifsudestemg.edu.br).

<sup>3</sup> Prof. Dr. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Sudeste de Minas Gerais – Campus Barbacena Departamento 1, Núcleo de Ciências Ambientais, [geraldo.majela@ifsudestemg.edu.br](mailto:geraldo.majela@ifsudestemg.edu.br)

## INTRODUÇÃO

Os impactos negativos da perda e a fragmentação de habitat são considerados atualmente a principal ameaça a manutenção da biodiversidade do planeta (FAHRIG, 2013). A principal consequência dessa fragmentação é a diminuição da abundância e da diversidade de espécies, influenciadas diretamente pela a perda de recursos e indiretamente pelo isolamento desses recursos (VILLARD; METZGER, 2014; GOERL, 2011). Sendo assim, ações e políticas que visam reestabelecer a conectividade da paisagem são de extrema importância para manutenção das espécies e consequentemente a estabilidade e resiliência dos fragmentos (TABARELLI; GASCON, 2005).

Novos estudos têm reforçado a importância da restauração de Áreas de Preservação Permanente (APPs), estabelecidas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12651/2012) para melhoria da conectividade funcional da paisagem (ZIMBRES et al., 2018; ERNST, 2013). Porém ainda faltam estudos que comprovem sua efetividade para diferentes grupos de espécies. Neste contexto, o objetivo desse estudo é avaliar, por meio de modelos geoestatísticos, os efeitos da restauração de áreas de preservação permanente (APP), conforme legislação ambiental, na conectividade de uma paisagem fragmentada. Para isso utilizamos como modelo de estudo a área do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – *Campus Barbacena*.

## METODOLOGIA

### Local de Estudo

Utilizou-se como modelo de estudo a área do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – *Campus Barbacena*. O instituto está localizado dentro do perímetro urbano do município de Barbacena, MG e possui uma área total de aproximadamente 460 hectares. Um estudo recente nessa área estimou uma alta diversidade de aves para o perímetro urbano (Jackknife = 71), inclusive com registro de uma espécie ameaçada, o Macuquinho-da-Várzea, *Scytalopus Iraiensis* (FIORINO, 2019).

## Coleta e análise de dados

Para cumprir com os objetivos propostos primeiramente mapeamos, a partir de imagens de satélite Landsat 8, todos os fragmentos florestais em um raio de cinco quilômetros da área de estudo. A rede hidrográfica otocodificada foi importada do banco de dados públicos pertencentes da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. A delimitação das áreas de preservação permanente (APPs) existentes na área de estudo, foi realizada com auxílio da ferramenta *Buffer* do *software* ArcGis 10.5, conforme previsto no Código Florestal.

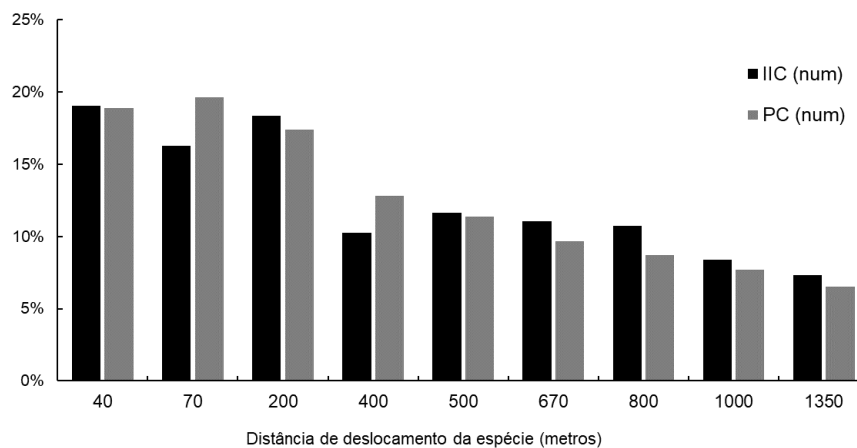
Para analisar as conectividades da paisagem nos dois cenários propostos adotou-se a abordagem baseada na teoria dos grafos. As métricas de conectividade da paisagem para ambos os cenários foram calculadas pelo Índice Integral de Conectividade (IIC) e a Probabilidade de Conexão (PC) propostos por Saura e Rubio (2010). Para o cálculo de ambos os índices se utilizou o *software* Conefore Sensinode 2.6 (SAURA; TORNÉ, 2012). Os dois índices foram calculados para nove distâncias de deslocamentos distintas e que representam o deslocamento rotineiro da maioria das espécies de pequenos e médios mamíferos da Mata Atlântica: 40, 70, 200, 400, 500, 670, 800, 1000, 1350 metros (CROUZEILLES et al., 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram mapeados 236 fragmentos florestais dentro de um raio de cinco quilômetros (máscara) partindo do centroide da área de estudo. A área total ocupada por fragmentos florestais dentro desse perímetro foi igual a 2546 hectares. O tamanho médio dos fragmentos foi igual a  $10,49 \pm 51,20$  hectares. Esses valores condizem com os valores encontrados por Ribeiro et al. (2009), que apontam que 80% dos fragmentos da Mata Atlântica são menores de 50 hectares. Já dentro da área de estudo, foram mapeados 32 fragmentos florestais. Esses fragmentos perfazem uma área total de 242,77 hectares (52,82% da área total). As APPs somadas perfazem um total de 78,30 hectares (17% da área de estudo). Desse total, 43,73% não está preservada e, portanto, passível de restauração. A maior parte da área de APP que deverá ser restaurada está ocupada por pastagens e campo abandonado (80,79%).

Com a restauração hipotética de todas as APPs (34,2 hectares) observou-se um incremento médio do IIC de  $11,058\% \pm 4,261\%$  e do PC de  $11,39\% \pm 4,98\%$  (Figura 1). Os maiores incrementos na conectividade da paisagem foram observados para espécies com baixa capacidade de descolamento na matriz (40, 70 e 200 metros). Isso acontece, pois essas espécies são mais dependentes de corredores ecológicos preservados visto que sua capacidade de mobilidade em áreas de matriz é reduzida. Esse resultado condiz aos resultados obtidos Zimbres et al. (2018) ao estudarem a importância de florestas ripárias para o deslocamento de mamíferos na Amazônia fragmentada.

**Figura 1** – Incremento da conectividade funcional depois da restauração hipotética da área de estudo para diferentes distâncias de deslocamento na matriz



## CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a restauração das áreas de preservação permanente (APP) traria, além de efeitos sobre os recursos hídricos, resultados positivos para conectividade funcional da paisagem, independentemente da capacidade de dispersão das espécies. Estudos futuros e oriundos deste devem buscar ranquear de modo individual cada fragmento conforme sua importância para conectividade da paisagem. Esse tipo de análise pode fornecer bases importantes para priorizar a restauração de áreas de preservação permanentes chaves para restabelecimento da conectividade da paisagem.

## REFERÊNCIAS

- CROUZEILLES, Renato; LORINI, Maria Lucia; GRELE, Carlos Eduardo Viveiros. Deslocamento na matriz para espécies da Mata Atlântica e a dificuldade da construção de perfis ecológicos. **Oecologia Australis**, v. 14, n. 04, p.875-903, dez. 2010. Oecologia Australis.
- ERNST, Bevan W. Quantifying connectivity using graph based connectivity response curves in complex landscapes under simulated forest management scenarios. **Forest Ecology And Management**, v. 321, p.94-104, jun. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2013.07.033>.
- FAHRIG, Lenore. Rethinking patch size and isolation effects: the habitat amount hypothesis. **Journal Of Biogeography**, v. 40, n. 9, p.1649-1663, 24 maio 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jbi.12130>.
- FIORIONO, Kelly Aparecida da Silva. **Avifauna do Campus Barbacena do IF Sudeste MG: Subsídio para criação de uma área protegida**. 2019. 39f. Relatório de Pesquisa de Iniciação Científica (Graduação) – Cursos de Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Barbacena. Barbacena. 2019.
- RIBEIRO, Milton Cezar et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, [s.l.], v. 142, n. 6, p.1141-1153, jun. 2009. Elsevier BV.
- SAURA, Santiago; RUBIO, Lidón. A common currency for the different ways in which patches and links can contribute to habitat availability and connectivity in the landscape. *Ecography*, [s.l.], p.327-341, jan. 2010. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0587.2009.05760.x>.
- SAURA, S.; TORNÉ, J. **Conefor 2.6. User Manual** : Quantifying the importance of habitat patches and links for maintaining or enhancing landscape connectivity through spatial graphs and habitat availability (reachability) metrics. Londres : Elsevier ed. 65p. 2012.
- TABARELLI, Marcello; GASCON, Claude. Lessons from Fragmentation Research: Improving Management and Policy Guidelines for Biodiversity Conservation. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p.734-739, jun. 2005. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00698.x>.
- VILLARD, Marc-andré; METZGER, Jean Paul. REVIEW: Beyond the fragmentation debate. **Journal Of Applied Ecology**, [s.l.], v. 51, n. 2, p.309-318, 7 jan. 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2664.12190>.
- ZIMBRES, Barbara et al. Thresholds of riparian forest use by terrestrial mammals in a fragmented Amazonian deforestation frontier. **Biodiversity And Conservation**, v. 27, n. 11, p. 2815-2836, 29 maio 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10531-018-1571-5>.