

## APLICAÇÃO DE MÉTRICAS DE ECOLOGIA DA PAISAGEM NO CORREDOR ECOLÓGICO PROPOSTO EM MOGI DAS CRUZES - SP

Nicole Nascimento da Silva<sup>1</sup>

Ana Kellen Nogueira Campelo<sup>2</sup>

Carlito da Silva Evangelista Junior<sup>3</sup>

Renan Santos de Castro<sup>4</sup>

Ricardo Sartorello<sup>5</sup>

Políticas públicas, Legislação e Meio Ambiente

### Resumo

Políticas públicas voltadas para a conservação são urgentemente requeridas pois podem garantir a permanência e melhoria das florestas brasileiras. Os municípios possuem autonomia para a tomada de iniciativas locais, como destaca-se o município de Mogi das Cruzes, SP, que traz em seu plano diretor um corredor ecológico que busca assegurar a conexão existente entre a Serra do Itapeti e a Zona de Amortecimento da Serra do Mar. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo analisar o corredor ecológico proposto, por meio de métricas de configuração, como área, área núcleo, total de borda e índice de proximidade – visando identificar áreas prioritárias para restauração, com potencial de aumentar a efetividade dessa política pública. As análises demonstraram que o corredor engloba importantes remanescentes de Mata Atlântica, mas que há fragmentação intensa e baixos níveis de conexão estrutural em diversos pontos. Os modelos de restauração de campos sujos indicaram que essa estratégia é capaz de elevar a conectividade no Corredor Ecológico, acrescentando aproximadamente 5 mil ha de floresta, e diminuir a fragmentação. Assim, esses modelos podem ser utilizados para direcionar as iniciativas de restauração da área do corredor ecológico.

Palavras-chave: Mata-Atlântica; Políticas públicas; Conservação; Corredor Ecológico; Ecologia da paisagem.

<sup>1</sup> Aluna do Curso de Ciências Biológicas. Universidade de Mogi das Cruzes – Departamento: Laboratório de Mapeamento e Análise da Paisagem (LabMAP), nicolensilva@outlook.com.

<sup>2</sup> Pesquisadora. Universidade de Mogi das Cruzes – Departamento: LabMAP, anaknog@gmail.com.

<sup>3</sup> Aluno do Curso de Ciências Biológicas. Universidade de Mogi das Cruzes – Departamento: LabMAP, carlitojunior0047@gmail.com.

<sup>4</sup> Aluno do Curso de Ciências Biológicas. Universidade de Mogi das Cruzes – Departamento: LabMAP, l3renansc@gmail.com.

<sup>5</sup> Prof. Dr. Universidade de Mogi das Cruzes – Departamento: LabMAP, ricardosartorello@umc.br.

## INTRODUÇÃO

Intensas modificações ambientais no território brasileiro se iniciaram durante o domínio português, desde o período pré-colonial, onde a extração de florestas para o comércio madeireiro, substituição da cobertura vegetal nativa da Mata Atlântica e modificação das formas de cultivo indígenas para extensos sistemas agrícolas europeus, marcaram o princípio de um processo de degradação de uma das florestas mais biodiversas do mundo, e que sofre com a exploração desenfreada há mais de 500 anos (OLIVEIRA E MONTEZUMA, 2010; TOGASHI, 2009).

Como resultado dessas transformações históricas, a Mata Atlântica se manifesta atualmente como um bioma demasiadamente fragmentado, composto por aproximadamente 240.000 remanescentes, que em sua maioria são pequenos, isolados e envoltos por uma matriz antrópica (RIBEIRO *et al.*, 2009<sup>1</sup>). Mesmo diante de tal cenário, esse bioma ainda apresenta elevada riqueza de fauna e flora e altas taxas de endemismo, classificando-o como um *hotspot* em biodiversidade (CARDOSO, 2018), o que evidencia a necessidade de medidas urgentes de conservação para manutenção da vida e serviços ecossistêmicos.

Uma boa estratégia para manter fluxos biológicos entre os remanescentes florestais em paisagens fragmentadas é a criação de corredores ecológicos, que podem reestabelecer conexões previamente existentes (METZGER, 2001). Quando formados por matas ciliares também regulam o fluxo de água e sedimentos, podendo influenciar no controle da erosão, perda de nutrientes e qualidade da água, além de ser um ponto chave para a movimentação de espécies terrestres (FORMAN E GODRON, 1986).

Considerando a perda excepcional de cobertura e essencialidade da Mata Atlântica, o município de Mogi das Cruzes, por meio do Plano Diretor Municipal, propõe uma política pública que visa fortalecer a conexão entre a Serra do Itapeti e a Zona de Amortecimento da Serra do Mar (PREFEITURA DE MOGI DAS CRUZES, 2019). A implementação do corredor ecológico proposto garante vantagens para a fauna, flora e residentes da cidade, principalmente agricultores – visto que alguns cultivos dependem de animais dispersores e polinizadores para seu desenvolvimento (BENITES *et al.*, 2010).

Assim, objetivo deste trabalho é analisar, no escopo da ecologia da paisagem, o corredor ecológico proposto no plano diretor do Município de Mogi Das Cruzes-SP, para identificar locais prioritários para restauração, visando o aumento da efetividade dessa política pública.

## METODOLOGIA

A visão integrativa utilizada na ecologia da paisagem, relaciona os processos que ocorrem no ambiente com o envolvimento da sociedade, o seu espaço de vida, natural ou construído e as políticas públicas, cujos padrões espaciais são quantificados por meio de métricas (METZGER, 2001). Analisar a estrutura da paisagem do corredor ecológico proposto na revisão do Plano Diretor do município de Mogi das Cruzes, torna possível compreender a atual configuração dele para um planejamento efetivo de conservação e restauração.

As métricas utilizadas nesse projeto referentes à distribuição espacial foram: A Área (1) igual a soma da área em m<sup>2</sup> dividida por 1.000. A Área Núcleo (2) igual a área no interior da mancha que está além da distância especificada, dividida por 10.000. O Total de Borda (3) igual à soma dos comprimentos de todos os segmentos de borda que envolvem o tipo de mancha correspondente. O Índice de Proximidade (4) igual a soma das áreas das manchas dos fragmentos, que é dividida pela soma das distâncias das manchas mais próximas e nesse caso são considerados remanescentes próximos, os que se encontram em até um raio de 50 metros (MCGARIGAL, 2015). O corredor ecológico possui apenas 1km de largura e como o Índice de Proximidade depende de fragmentos vizinhos para ser calculado, produziu-se um buffer de 3 km de raio ao redor do polígono para maximizar a área e por consequência, os remanescentes adjacentes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A perda de biodiversidade pelo isolamento de populações e endocruzamentos, afeta as interações entre as espécies e os processos de polinização e dispersão de sementes, o que pode resultar em extinções secundárias (LIMA, 2017). Essas alterações no ambiente podem ser medidas por métricas da paisagem, indicando o tamanho e quantidade de remanescentes,

o efeito de borda, o número e extensão de áreas núcleo e a proximidade entre as manchas (GARCIA E FRANCISCO, 2013), como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Métricas da paisagem aplicadas no buffer do corredor ecológico somente com floresta, campo sujo e floresta + campo sujo.

<b>Tipo</b>	<b>Nº de Manchas</b>	<b>Área total (ha)</b>	<b>Total de Borda (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nº Área Núcleo</b>	<b>Total de Área Núcleo (ha)</b>
<i>Floresta</i>	2.497	22.123,3454	3.527.419,33	3.378	10.251,856
<i>Campo Sujo</i>	2.521	5.025,7021	1.732.531,9	2.791	680,1917
<i>Floresta + Campo Sujo</i>	2.123	27.149,0472	3.705.385,35	3.189	13.741,384

O Campo Sujo é uma fisionomia vegetal arbustiva-herbácea esparsa e com alta capacidade de regeneração florestal, pois as espécies encontradas nesse estágio sucessional propiciam o desenvolvimento de espécies mais exigentes (RIBEIRO *et al.*, 2009<sup>2</sup>). Sua restauração vegetal pode resultar em um fragmento de Mata Atlântica que auxilia na conectividade funcional da paisagem (FORERO-MEDINA E VIEIRA, 2007).

Ao comparar as métricas aplicadas nos 3 tipos distintos, observou-se que se os fragmentos de campo sujo fossem regenerados, o Número de Manchas diminuiria, indicando menor fragmentação da paisagem, conseqüentemente a Área Total e o Total de Borda dos remanescentes aumentariam, resultando na regularidade do perímetro dos fragmentos de Mata Atlântica, melhorando a qualidade dos mesmos. O Número e Total de Área Núcleo na paisagem também aumentaria, devido a anexação entre áreas.

O município de Mogi das Cruzes também apresenta maior conectividade entre os remanescentes de Mata Atlântica quando o Campo Sujo é agregado a Floresta na análise do Índice de Proximidade, evidenciando mais uma vez que o potencial de restauração dessa fisionomia é alta e deve ser bem planejada a partir dos indicadores da paisagem e do sensoriamento remoto (WATRIN E VENTURIERI, 2005).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As métricas apresentam dados que sugerem estratégias para seleção de áreas prioritárias para restauração e conservação da Mata Atlântica, como o Campo Sujo que apresentou o aproveitamento de 69,43%. O modelo com a restauração dessa fisionomia vegetal mostra o grande potencial para o aumento da conectividade no Corredor Ecológico proposto no município de Mogi das Cruzes - SP.

## REFERÊNCIAS

- BENITES, V. de M.; MOUTTA, R. de O.; COUTINHO, H. L. da C.; BALIEIRO, F. de C. Análise discriminante de solos sob diferentes usos em área de Mata Atlântica a partir de atributos da matéria orgânica. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 685-690, 2010.
- CARDOSO, M. **Advances in Forest fire Research: Fire and land use in recent years in the Atlantic Forest in Brazil**. Imprensa da Universidade de Coimbra, Cap. 7, p. 1363-1365, 2018.
- FORERO-MEDINA, G.; VIEIRA, M. V. Conectividade funcional e a importância da interação organismo-paisagem. **Oecologia Brasiliensis**: Rio de Janeiro, v. 11, n. 4, p. 493-502, 2007.
- FORMAN, R. T. T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986.
- GARCIA, M. L. T.; FRANCISCO, C. N. Métricas da paisagem no estudo da vulnerabilidade da Mata Atlântica na região serrana fluminense – Nova Friburgo, RJ. *In: Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2013, Foz do Iguaçu. Anais*. Foz do Iguaçu: INPE, 2013.
- LIMA, I. S. de C. **A influência da estrutura da paisagem, conectividade da paisagem e da qualidade do fragmento florestal sobre as propriedades das redes de aves frugívoras em ambiente urbano**. 2017. Tese (Mestrado em Ecologia e Conservação) – UFPR, Curitiba, 2017.
- MCGARIGAL, K. **Fragstats Help**. 2015. Disponível em: <<https://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/documents/fragstats.help.4.2.pdf>>. Acesso em: 3 de julho de 2020.
- METZGER, J. O que é ecologia de paisagens?. **Biota Neotrópica**, v. 1, n. 1 e 2, p. 1-9, 2001.
- OLIVEIRA, R. R. de; MONTEZUMA, R. de C. M. História Ambiental e Ecologia da Paisagem. **Mercator – Revista de Geografia da UFC**, v. 9, n. 19, p. 117-128, 2010.
- PREFEITURA DE MOGI DAS CRUZES. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Mogi Das Cruzes**. Disponível em: <<http://www.mogidascruzes.sp.gov.br/pagina/secretaria-do-verde-e-meio-ambiente/plano-municipal-da-mata-atlantica>>. Acesso em: 3 de julho de 2020.
- <sup>1</sup>RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. Tha Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, n. 1, p. 1141-1153, 2009.
- <sup>2</sup>RIBEIRO, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. **Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. 1ª ed. LERF/ESALQ: São Paulo, 2009.
- WATRIN, O. dos S.; VENTURIERI, A. Métricas de paisagem na avaliação da dinâmica do uso da terra em projetos de assentamentos no Sudeste Paraense. *In: Anais XXII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, 2005. Anais*. Goiânia: INEP, 2005.