

# DEFINIÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RESTAURAÇÃO DA PAISAGEM DO NOROESTE DO PARANÁ, BRASIL

Allan Rodrigo Nunho dos Reis<sup>1</sup>

Daniela Biondi<sup>1</sup>

Fabiano Peixoto Freiman<sup>2</sup>

Eduardo Campanhã Ribas<sup>1</sup>

Iran Jorge Corrêa Lopes<sup>1</sup>

1. Universidade Federal do Paraná – Departamento de Ciências Florestais – Av. Pref. Lothário Meissner, 632, Curitiba, Brasil (allan.nunho@gmail.com, danielabiondibatista@gmail.com, cribas55@gmail.com, irancorrealopes@gmail.com)

2. Universidade Federal da Bahia – Departamento de Engenharia de Transportes e Geodésia – Rua Prof. Aristides Novis, 02, Salvador, Brasil. (fabiano.freiman@ufba.br)

## ABSTRACT

Approaching with the landscape ecology can contribute to reducing uncertainties to define the priority sites for forest restoration. Therefore, the objective of this research was to use landscape metrics to support the process to select priority areas for forest restoration in sub-basins located in the northwest region of the State of Paraná, Brazil. A temporal analysis was performed with orbital images from 1985, 1996, 2007, and 2018, where seven classes of land occupation were classified. After, seven metrics were calculated to assess the landscape's heterogeneity, using the Fragstats<sup>®</sup> software. An analysis of the success of forest restoration was done with the GoFor software. There has been a considerable increase in forest cover from commercial plantations and the recovery of Permanent Preservation Areas (PPAs). Most of the landscape (88%) has a low and medium probability of successful forest restoration. Despite this, 12% of the landscape can be recovered if efficient restoration programs are applied. Effective forest restoration planning is recommended that seeks to maximize ecological functionality in the delimited areas.

**Keywords:** Forest degradation, GoFor, Landscape ecology.

## INTRODUÇÃO

Devido ao elevado nível de degradação das florestas e às ameaças da mudança global do clima, estratégias têm sido elaboradas para impulsionar a restauração de ecossistemas degradados (CROUZEILLES *et al.*, 2019). No entanto, tais estratégias devem ser planejadas e condicionadas de acordo com os aspectos da paisagem, contexto social e nível de restauração desejado (STANTURF; PALIK; DUMROESE, 2014; CROUZEILLES *et al.*, 2019).

Stanturf, Palik e Dumroese (2014) mencionam que a ecologia da paisagem e a restauração ecológica, quando empregadas em conjunto constituem ferramentas importantes para o alcance da restauração funcional dos ecossistemas. Além disso, conforme Calegari *et al.* (2010), o conhecimento sobre a dinâmica da paisagem é essencial para subsidiar diagnósticos de problemas futuros e dimensionar ações de regeneração natural, sustentabilidade e funcionalidade dos ecossistemas.

O processo de recuperação de áreas degradadas é delicado e o sucesso na sua implementação apresenta incertezas, ocasionando riscos monetários que podem inviabilizar a sustentabilidade e a funcionalidade ecológica a longo prazo (CROUZEILLES *et al.*, 2019). Uma maneira de diminuir este problema é analisando o efeito da estrutura da paisagem sobre a eficácia da restauração ecológica (CROUZEILLES; CURRAN, 2016). O uso de ferramentas do Sistema de Informação Geográfico (SIG) e dados de Sensoriamento Remoto são essenciais para definir e analisar quantitativamente os elementos da paisagem e sua configuração espacial. Neste contexto, por meio de ferramentas do SIG, dados de Sensoriamento Remoto e métricas da paisagem, o objetivo desta pesquisa foi definir áreas prioritárias para restauração florestal em sub-bacias localizadas na região noroeste do estado do Paraná, Brasil.

## **METODOLOGIA**

Este trabalho foi aplicado em um estudo de caso localizado no noroeste do estado do Paraná, compreendendo as sub-bacias dos Rio São João, Iporã e a do Ribeirão do Prado, sob o retângulo envolvente delimitado pelas coordenadas geográficas 23,70°S, 54,40°W e 24,00°S, 53,76°W.

O processo metodológico empregado foi subdividido em quatro tarefas. A primeira tarefa foi realizada a partir de imagens com informações temáticas de uso e ocupação do solo (resolução de 30 m), em formato *raster*, adquiridas na plataforma MAPBIOMAS (<https://mapbiomas.org/>) para os anos de 1985, 1996, 2007 e 2018, provenientes dos satélites LANDSAT 5, 7 e 8.

A partir da aquisição dos dados *raster*, foi realizado o processo de reclassificação (Tarefa 2) para seis classes de uso: agricultura, pastagem, formação florestal, floresta plantada, formação natural não-florestal, áreas urbanas e água. Em paralelo a este processo, foram selecionadas sete métricas de paisagem, conforme Calegari *et al.* (2010): área de cada classe de uso do solo, porcentagem de paisagem, número de fragmentos, área média dos fragmentos, índice de forma médio, proximidade e conectividade, sendo analisadas para cada ano especificado. O cálculo das métricas de paisagem foi realizado no software *Fragstats*® 4.2.

Por fim, para o *raster* referente ao ano de 2018, realizou-se o cálculo da probabilidade de sucesso de restauração florestal (Tarefa 4), utilizando o *software* GoFor, conforme proposto por Crouzeilles *et al.* (2019).

## **RESULTADOS**

A paisagem delimitada totalizou 420,74 km<sup>2</sup>, dos quais, 41,97% são referentes à sub-bacia do Rio São João, 37,56% à do Rio Iporã, e 20,47% à do Ribeirão do Prado. A maior parte da área está inserida no município de Altônia (79,38%), do restante, 8,75% localizam-se em Iporã, e 11,82% em São Jorge do Patrocínio. A região possui uma predominância da atividade agropecuária, sendo as classes pastagem e agricultura, respectivamente, as com maiores recobrimentos da paisagem no período de análise (Figura 1). Assim, a matriz da paisagem corresponde à classe pastagem, a qual ocupava mais de 70% da paisagem em 1985, 1996 e 2007, com pequeno decréscimo em 2018, passando para cerca de 60%. Juntas, as classes pastagem e agricultura correspondem a aproximadamente 90% da paisagem.

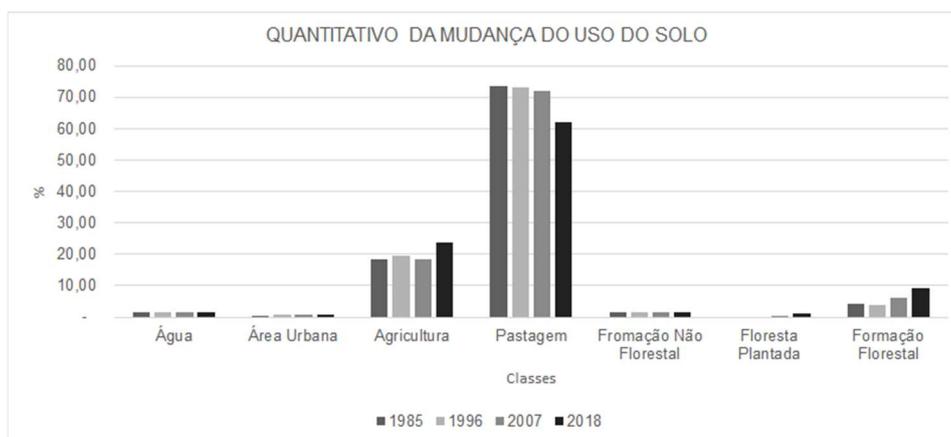


Figura 1. Quantitativo de mudança de uso do solo (%).

De maneira geral, ocorreu uma diminuição territorial gradativa da classe pastagem, conforme as classes de agricultura e formação florestal foram aumentando de área. Apesar disso, a classe manteve a conectividade de seus fragmentos (COHESION) constante, indicando que o aumento da agricultura e de formações florestais pode ter ocorrido nas áreas que antes eram de pastagem.

Apesar de as classes pecuária e agricultura apresentarem maior suscetibilidade a processos nocivos, como erosão, não seria factível a determinação de toda esta região como altamente restaurável. Devido a este fator, foram consideradas as áreas circundantes a uma faixa de 100 m dos fragmentos de floresta natural para o cálculo da incerteza do processo de restauração florestal (Figura 2).

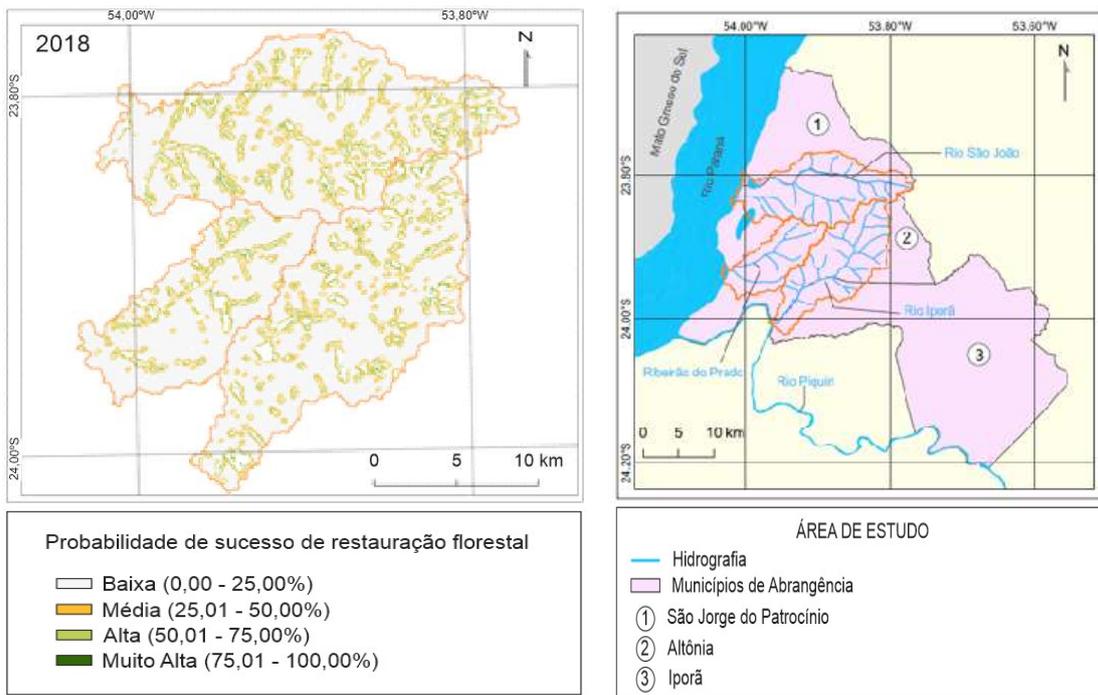


Figura 2. Quantitativo de mudança de uso do solo (%).

Desse modo, aproximadamente 88% da área total da paisagem das três sub-bacias (36.772 ha), apresenta baixa probabilidade de sucesso de restauração florestal. Enquanto a classe de média probabilidade ocupou uma região de 3.326 ha, seguida pela classe de alta probabilidade (1.795 ha), e pela muito alta (180 ha). Juntas, estas representam 12% do total da paisagem, recobrando uma área de 5.001 ha.

## CONCLUSÕES

A região é composta por uma matriz agropecuária, com aumento das áreas florestais nas últimas duas décadas. A maior parte da paisagem possui baixa probabilidade de obter resultados ecológicos positivos, embora 12% possam ser recuperados satisfatoriamente se forem implementados programas de restauração eficientes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALEGARI, L.; MARTINS, S. V.; GLERIANI, J. M.; SILVA, E.; BUSATO, L. C. Análise da dinâmica de fragmentos florestais no município de Carandaí, MG, para fins de restauração florestal. *Árvore*. 2010.
- CROUZEILLES, R; BARROS, F. S; MOLIN, P. G; FERREIRA, M. S; JUNQUEIRA, A. B.; CHAZDON, R. L.; LINDENMAYER, D. B; TYMUS, J. R. C; STRASSBURG, B. B. N.; BRANCALION, P. H. A new approach to map landscape variation in forest restoration success in tropical and temperate forest biomes. *Journal of Applied Ecology*. 2019.
- CROUZEILLES, R; CURRAN, M. Which landscape size best predicts the influence of forest cover on restoration success? A global meta-analysis on the scale of effect. *Journal of Applied Ecology*. 2016.
- STANTURF, J. A.; PALIK, B. J.; DUMROESE, R. K. Contemporary forest restoration: a review emphasizing function. *Forest Ecology and Management*. 2014.