

## Mudanças no uso do solo, cobertura vegetal e estrutura da paisagem no entorno da Estação Ecológica de Fechos – MG.

Lourdes ManresaCamargos<sup>1</sup>

Luciana Eler França<sup>2</sup>

Luiza Cintra Fernandes<sup>3</sup>

Fernando Figueiredo Goulart<sup>4</sup>

### Recursos Naturais

#### RESUMO

As alterações da paisagem geradas por atividades antrópicas causam a fragmentação da vegetação natural e o isolamento de unidades de conservação, resultando em uma maior exposição e perturbações externas destes ambientes, sendo importante a avaliação desses processos. Esse trabalho teve como objetivo realizar uma análise espacial e temporal das mudanças de cobertura vegetal e tipos de uso do solo e fitofisionomias nos últimos 25 anos do entorno da Estação Ecológica de Fechos. Através de técnicas de geoprocessamento e ecologia da paisagem obteve o resultado da identificação das pressões antrópicas sobre a cobertura vegetal. Verificou-se o aumento da área urbana, fruto da expansão imobiliária, em 313% e da área de mineração, fruto da economia minerária, em 159%, na região de estudo. Constatou-se também, uma grande pressão dessas áreas antrópicas sobre as unidades de conservação e Áreas de Preservação Permanente (APP). Considerando os resultados encontrados, conclui-se que essas técnicas permitem uma análise robusta da evolução territorial de uso do solo no decorrer do tempo e possibilita que sejam realizadas diretrizes de tomadas de decisão.

**Palavras-chave:** Estação Ecológica de Fechos; Ecologia da Paisagem; Geoprocessamento; Planejamento; Unidades de Conservação.

### INTRODUÇÃO

---

<sup>1</sup>Engenheira Ambiental e Sanitarista, mestranda no Programa de Pós-graduação em Geografia do Instituto de Geociências – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). E-mail: loumcamargos@hotmail.com.

<sup>2</sup>Engenheira Ambiental, mestranda no Programa de Pós-graduação de Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais do Instituto de Geociências – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). E-mail: luciana\_eler@yahoo.com.br.

<sup>3</sup>Engenheira Ambiental, mestranda no Programa de Pós-graduação de Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais do Instituto de Geociências – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). E-mail: luizacintra@gmail.com

<sup>4</sup>Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro, Brasília, DF. E-mail: Goulart.ff@gmail.com

A Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) define a unidade de conservação, como sendo um espaço territorial e todos os recursos ambientais que compõe o mesmo, tendo como objetivo a conservação e manutenção da biodiversidade dentro do seu limite definido. Um problema relacionado com essas áreas é a manutenção da sua biodiversidade, pois a legislação atua somente no interior destas áreas e descreve somente diretrizes para minimização das pressões e alterações em relação a sua paisagem do seu entorno (COSTA, 2013). Estas alterações geram a fragmentação do ambiente, modificando extensas áreas de vegetação natural, resultando em um mosaico e isolando a unidade de conservação (FORMAN & GORDON, 1986).

Qualquer estudo paisagístico deve compreender as relações do meio ambiente e sua dinâmica. Para isso, é necessária uma visão integrada dos fatores físicos e biológicos de sistemas naturais e suas interações com os fatores socioeconômicos e políticos (FILHO, 1998). O estudo da ecologia da paisagem é uma maneira de identificar alterações da paisagem. É uma disciplina que propõe o estudo da estrutura, função e mudança destas regiões heterogêneas, buscando identificar padrões das alterações e estudar a dinâmica de uma região geográfica através de métricas da paisagem (MARTINS *et al*, 2004).

Os dados quantitativos da estrutura da paisagem são denominados como índices ou métricas da Ecologia da Paisagem. Ao quantificar a composição e configuração da paisagem, esses índices permitem a comparação entre paisagens ou entre a mesma paisagem em diferentes momentos, permitindo a identificação dos processos funcionais e dos padrões ecológicos das paisagens (LUCAS, 2011).

Diante do exposto, objetiva-se com este trabalho fazer uma análise espaço-temporal de 25 (1992, 2001, 2010 e 2017) anos do entorno da Estação Ecológica de Fechos, visando identificar pressões antrópicas na área, permitindo um melhor direcionamento das ações de conservação e preservação dos recursos florestais.

## **METODOLOGIA**

### **Área de Estudo**

A Estação Ecológica de Fechos localiza-se no município de Novo Lima, em Minas Gerais. O território está inserido na região do Quadrilátero Ferrífero, dentro da Área de Preservação Ambiental (APA) Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte. A área-alvo deste estudo compreende uma área de raio de 10 km, a partir da EE de Fechos e abrange uma área total de 41.361,83 ha. A região é composta por fitofisionomias florestais (floresta

estacional semi-decidual), áreas de campos rupestres, principalmente sobre litologias de canga e uma importantíssima área de Campo Ferruginoso.

### Procedimentos Metodológicos

O presente trabalho consistiu nas seguintes etapas metodológicas: aquisição de imagens de satélite obtidas no Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais – INPE para o recobrimento da área; Pré-processamento das imagens com remoção de ruídos e aplicação de contraste, realizada no software Spring 5.5.2; Processamento das imagens por segmentação e a classificação supervisionada das imagens, utilizando-se o classificador Bhattacharya (BHATTACHARYA,1967). A classificação foi dividida em cinco classes de uso e ocupação do solo: área urbana, área de mineração, formação campestre, formação florestal e corpos de água; Realização de análise temporal e espacial de fragmentação da área de estudo dos anos de 1992, 2001, 2010 e 2017. A análise ocorreu através da extração de métricas das categorias: densidade e tamanho, forma, área nuclear e distância do vizinho mais próximo. Esta etapa foi realizada no software Arcgis 10.1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Cobertura Vegetal e Uso do Solo

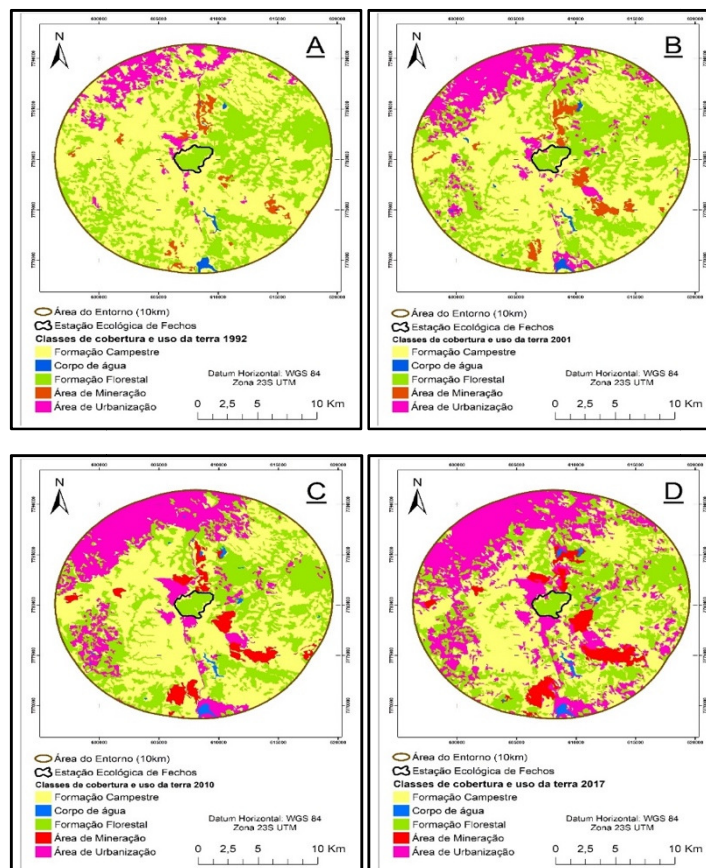


Figura 1 - Cobertura Vegetacional e Uso do Solo de 1992 (A), 2001 (B), 2010 (C) e 2017 (D).

A variação da ocupação das classes de uso e cobertura da terra na área de estudo é possível ser visualizada na

Figura que mostra os mapas obtidos da classificação supervisionada dos anos de 1992 (A), 2001 (B), 2010 (C) e 2017 (D). As classes de cobertura vegetal e de uso do solo que foram detectadas são: Formação Campestre e Florestal, Água, Mineração e Urbanização.

A classe de cobertura vegetal predominante para os anos avaliados, em questão de área, foi a Formação Campestre. Com relação ao uso do solo, a classe predominante foi Área Urbana. Em termos de pressão antrópica sobre a cobertura vegetal da área de estudo, a área urbana teve um aumento de 313% e a área de mineração de 159%. O aumento destas classes ocorreu pela expansão imobiliária e minerária nesta região, que vêm crescendo consideravelmente nos últimos anos. A classe Formação Campestre reduziu 35% e a classe Formação Florestal reduziu 11% no intervalo de 25 anos.

### **Análise da Paisagem**

A evolução temporal dos 25 anos da paisagem da área de estudo foi analisada também com o auxílio das métricas de ecologia paisagem, incluindo as categorias de densidade e tamanho, forma, área nuclear e proximidade.

De uma forma geral, a quantidade de fragmentos de formação florestal teve uma redução, enquanto os fragmentos de área de mineração se mantiveram e a sua área média e o desvio padrão aumentaram. A classe de fragmentos urbanos teve um grande crescimento.

Com relação à categoria de forma, tanto para formação florestal como para a formação campestre houve um aumento do índice de forma médio. Esses resultados indicam como as formas dessas classes são irregulares e susceptíveis ao efeito de borda.

O número de áreas centrais mostrou que para a distância de 100m, os seus valores foram maiores que os valores dos números de fragmentos, tanto para a formação florestal quanto para a formação campestre. Esse evento é denominado como áreas-núcleo disjuntivas e indica que os números dos fragmentos foram subdivididos em diversas áreas, criando áreas de habitats ilhadas. Logo, conclui-se que são fragmentos vulneráveis ao efeito borda (FORMAN, 1995), resultando em uma diminuição da área de habitats efetivamente utilizáveis. Além disso, o tamanho da área total e do índice de área central também tiveram uma diminuição, o que confirma a fragmentação e o efeito borda das classes Formação Campestre e a Formação Florestal.

Com relação ao índice de distância do vizinho mais próximo, tanto para a formação florestal como para a formação campestre, houve um aumento. Isso significa uma pressão

intensa sobre os fragmentos, aumentando a dificuldade de animais atravessarem de um fragmento natural ao outro.

## CONCLUSÕES

O presente trabalho possibilitou realizar uma análise espacial das mudanças de cobertura vegetal e tipos de uso do solo nos últimos 25 anos do entorno da Estação Ecológica de Fechos, permitindo identificar pressões antrópicas sofridas na área de estudo, através de técnicas de geoprocessamento e ecologia da paisagem.

Conclui-se que há uma extensa pressão antrópica sobre a cobertura vegetal da área de estudo, que ocorreu devido à expansão imobiliária e minerária nesta região. As análises das métricas da paisagem possibilitaram verificar que as alterações da paisagem geradas por atividades antrópicas causam a fragmentação da vegetação natural e o isolamento de unidades de conservação, resultando em uma maior exposição e perturbações externas destes ambientes.

## REFERÊNCIAS

- BHATTACHARYA, C. G. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, 23:115-85, 1967.
- BRASIL, 2000. Lei Federal n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/) > nov. 2017.
- COSTA, D. R. T. R. *et al.* Zonas de Amortecimento em Unidades de Conservação: levantamento legal e comparativo das normas nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 27, p. 57-70, jan./jun. 2013. Editora UFPR.
- INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS (IEF), 2017. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br> Acesso em: 13/11/2017
- FILHO, B.S.S. *Análise de Paisagem: Fragmentação e Mudanças*. Departamento de Cartografia, Centro de Sensoriamento Remoto – Instituto de Geociências – UFMG, 1998.
- FORMAN, R. T. T. *Land mosaics: The Ecology of Landscapes and Region*. Ney York: Cambridge Press, 1995. 632p.
- FORMAN, R.T.T. & GODRON, M. *Landscape Ecology*. New York: John Wiley, 1986.
- LUCAS, D.F. *Análise Espacial das Fragmentos Florestais no Município de São Gonçalo do Rio Abaixo/MG*. Curso de Especialização em Geoprocessamento, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.
- MARTINS, É. S. *et al.* *Ecologia da Paisagem: Conceitos e Aplicações Potenciais no Brasil*. Documentos, Platina, DF. n.121, p.1-35, jul. 2004.