

ANÁLISE DA ESTRUTURA E DINÂMICA DA PAISAGEM NA BACIA DO RIO PERUAÇU NA REGIÃO NORTE DE MINAS GERAIS

RODRIGO NOGUEIRA MARTINS¹, WILLYAN CALDEIRA CORTE², ANA PAULA F. COLARES³, FERNANDA RIBEIRO LIMA⁴, CÉSAR VINÍCIUS MENDES NERI⁵

1, 2, 3, 4 Acadêmicos de Engenharia Agrícola e Ambiental – IFNMG/Januária. Email: rodrigonmartins@hotmail.com, willyan caldeira@ymail.com, anapaula.colares@hotmail.com, fe_ray@hotmail.com,

5 Docente do IFNMG, Campus Januária. Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental. Email: cvmn@hotmail.com

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: A compreensão do processo de fragmentação de áreas naturais envolve o conhecimento da dinâmica da paisagem, o que torna necessário estudar os efeitos das atividades humanas sobre a estrutura da paisagem. Neste sentido este trabalho objetivou mapear e analisar a estrutura da paisagem da Bacia do Rio Peruaçu, norte de Minas Gerais. O mapa de uso e cobertura foi elaborado através do *software* Spring, versão 5.3, o qual resultou em 5 classes, sendo classificadas como área de floresta (46,35%), seguida por agricultura (29,80%), vegetação densa (21,33%), solo exposto (2,13%) e áreas de água e sombra (0,39%). Para o cálculo dos índices de ecologia da paisagem, foi utilizada a extensão *V – Late 2.0* do *software ArcGIS*, versão 10.2, onde foram calculados diferentes índices como: área, densidade e tamanho, forma e borda. A área total dos fragmentos foi de 155.451,72 hectares, distribuídos por 25.371 fragmentos, que estiveram em maioria representados pela classe de floresta (8.117), com um total de bordas de 4.013,57km e um tamanho médio de 494,47 metros por borda. Os resultados obtidos revelaram mudanças quantitativas importantes na cobertura florestal da bacia e as potencialidades do geoprocessamento e dos índices de ecologia da paisagem para a avaliação, planejamento e gestão dos recursos naturais.

PALAVRAS-CHAVE: Fragmentação Florestal, Ecologia da Paisagem e Sistemas de Informação Geográfica

ANALYSIS OF THE STRUCTURE AND LANDSCAPE DYNAMIC OF THE PERUAÇU RIVER BASIN IN THE NORTH REGION OF MINAS GERAIS

ABSTRACT: The understanding of the natural areas fragmentation process involves knowledge of Landscape dynamics, which makes necessary studying the effects of human activities on the landscape structure. In this sense, this study aimed at mapping and analyzing the landscape structure of the Peruaçu River Basin, located in the North of Minas Gerais. The use and cover map was created through the Spring software, version 5.3, which resulted in five classes that were classified as forest area (46.35%), followed by agriculture (29.8%), dense vegetation (21.33%), bare soil (2.13) and areas of water and shade (0.39%). Moreover, in the calculation of the landscape ecology index, it was used the extension V-Late 2.0 from the ArcGIS software, version 10.2, which allowed to calculate different indexes, such as: area, density and size, form and edge. The total area of fragments was 155,451.72 hectares, distributed over 25,371 fragments, which were in majority represented by the forest class (8,117), with 4,013.57km of total edges and an average of 494.47 meters by edge. The result showed significant changes in the forest cover over of the basin and showed the capabilities of

geoprocessing and landscape ecology indexes for the assessment, planning and management of natural resources.

KEYWORDS: Forest Fragmentation, Landscape Ecology and Geographic Information System

INTRODUÇÃO: A ação antrópica tem sido historicamente a maior modificadora da superfície terrestre, e com o passar dos anos é notória a sua potencialização para provocar mudanças significativas no ambiente afetando diretamente a disponibilidade e qualidade dos recursos naturais (COSTA, 2012). Desta forma, a gestão da paisagem faz-se necessária para determinar os limites e as potencialidades do uso econômico de cada espaço de terreno aliado à conservação dos recursos naturais (PORTO, 2012). Neste sentido, o estudo da ecologia de paisagem permite analisar a estrutura, função e a dinâmica dos ecossistemas complexos, os quais são constituídos por áreas heterogêneas o que resulta numa boa eficácia do manejo e conservação da paisagem. Para caracterizar a paisagem tem-se utilizado os sistemas de informação geográfica (SIG) aliado aos dados de sensoriamento remoto, que a partir de imagens orbitais possibilita detectar, mapear e quantificar os alvos da superfície terrestre, sobressaindo-se como ferramentas importantes no monitoramento ambiental. A partir das informações de uso e cobertura da terra tem sido possível analisar e quantificar a estrutura da paisagem por meio de índices que descrevem os padrões de estrutura espacial das manchas ou fragmentos florestais. Tais índices são conhecidos como métricas ou índices de ecologia da paisagem, os quais são distribuídos em diversas categorias, como: Índice de área, forma, borda, densidade e tamanho (FERREIRA et al. 2014). Diante do exposto, este trabalho objetivou mapear e estudar a estrutura horizontal da paisagem sob a abordagem da ecologia da paisagem na bacia hidrográfica do Rio Peruaçu na Região Norte de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS: A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do Rio Peruaçu, localizada na margem esquerda do médio curso do Rio São Francisco, no extremo norte do Estado de Minas Gerais posicionando-se entre as coordenadas geográficas de 15° 14' 55" S e 14° 48' 52" S de latitude e 44° 50' 20" W e 44° 40' 20" W. A bacia do rio Peruaçu está posicionada na Macrorregião de Januária, compreendendo parte dos Municípios de Januária e Itacarambi. Na caracterização dos diferentes tipos de uso e cobertura do solo, foram utilizadas imagens advindas do satélite IRS-P-6 (Resourcesat-1), adquirida junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), datada de 21/02/2013, órbita/ponto 331/088, e sensor LISS3 nas bandas 3, 4 e 5, correspondentes, respectivamente, ao azul, verde e vermelho. As imagens foram importadas para o *software* Spring, o qual através do classificador MAXVER que considera a ponderação das distâncias entre médias dos níveis digitais das classes por meio da utilização de parâmetros estatísticos. Foram definidas as seguintes classes temáticas: Água e sombra, floresta, solo exposto, vegetação densa e agricultura. Após a elaboração do mapa temático de ocupação do solo, partiu-se para a última etapa do procedimento metodológico, a qual objetivou realizar a análise quantitativa da estrutura da paisagem. Para tal, os polígonos das classes de uso do solo elaboradas na etapa anterior, foram submetidas ao software V-LATE 2.0 para o cálculo das métricas da paisagem. Conforme as definições de LANG & BLASCHKE (2009) foram calculadas as seguintes categorias de métricas: a) Métricas de área: área total da classe e Percentagem da paisagem pertencente a cada classe; b) Métrica de densidade e tamanho: Número de fragmentos e Tamanho médio dos fragmentos; c) Métrica de forma: Índice médio de forma; e d) Métricas de borda: Total de bordas e Comprimento

médio de bordas. As métricas extraídas foram apresentadas na forma de tabela, e seus resultados analisados de forma comparativa, a partir dos significados ecológicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A bacia do Rio Peruaçu possui uma área de 155.451,71 ha e após a criação do mapa de uso e cobertura do solo a classe de Floresta apresentou-se predominante com 72.050,75 ha, recobrando 46,35% da área (Figura 1). Outro importante uso foi à classe de agricultura com 46.321,65 ha de área (29,8%). Pode-se observar ainda a vegetação densa com 21,33% da área, seguida pelas classes de solo exposto (2,13%) e áreas de água e sombra (0,39%), respectivamente.

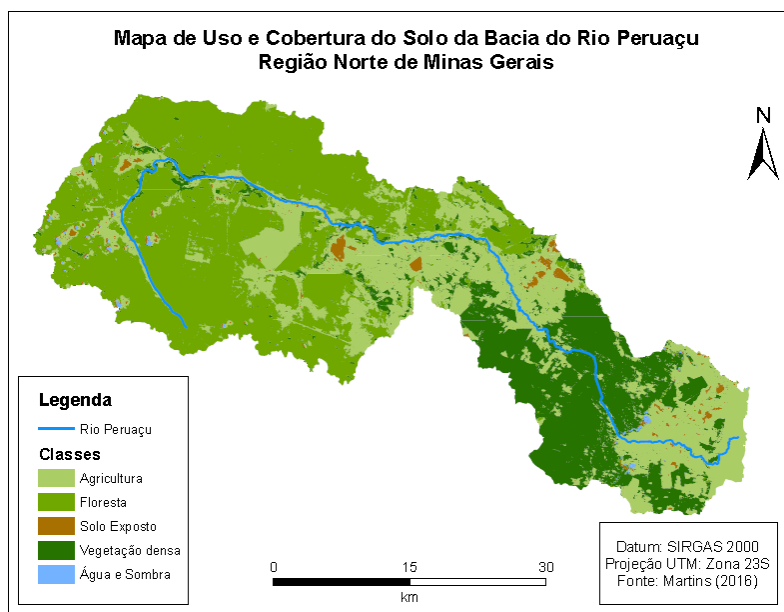


FIGURA 1. Mapa de Uso e Cobertura do Solo na bacia do rio Peruaçu, Norte de MG.

Com relação à área da classe (CA) e o número total de fragmentos (NP) encontrados, foram mapeados 25.371 fragmentos para todas as classes, recobrando 155.451,71 ha da paisagem (Tabela 1). O tamanho médio das manchas (MSI) é considerado um bom indicativo do grau de fragmentação em função da área total ocupada pela vegetação e do número de fragmentos (SOUZA *et al.* 2014).

TABELA 1. Índices de Ecologia da Paisagem para os fragmentos florestais da bacia do rio Peruaçu, Norte de MG.

Classes de Uso e Cobertura	Índices de Ecologia da Paisagem					
	CA (ha)	CA (%)	NP	MSI	TE (m)	MPE (m)
Agricultura	46.321,65	29,8	7.476	1,34	5.405.915.31	723.1
Floresta	72.050,75	46,35	8.117	1,295	4.013.574.71	494.47
Solo Exposto	3.315,03	2,13	2.185	1,313	820.451.95	375.49
Vegetação Densa	33.153,45	21,33	6.692	1,307	3.219.215.19	481.05
Água e Sombra	610,82	0,39	901	1,267	238.859.88	265.11
TOTAL	155.451,71	100	25.371			

CA (Área da classe); NP (número de fragmentos); MPS (Tamanho médio); MSI (Índice Médio de forma); TE (Total de bordas); MPE (Comprimento médio de borda).

Das classes relacionadas à paisagem foi observado um baixo grau de fragmentação nas classes de Floresta e Vegetação densa, com 88,76 e 49,54 ha de tamanho médio, respectivamente. O

índice médio de forma (MSI) apresentou valores de 1,295 e 1,307, nas classes de floresta e vegetação densa o que remete a fragmentos de forma simples, o que reduz o efeito de borda, considerando a afirmação de MCGARIGAL E MARKS (1995) que as manchas com valores mais distantes de 1 são consideradas irregulares. Os efeitos de borda têm sido conceituados como alterações nas condições ecológicas decorrentes da interação da paisagem. A partir do momento em que os fragmentos tornam-se menores e com forma irregular, também se tornam de maneira crescente dominados pelos habitats de borda (CASTRO, 2008). Na área de estudo as classes de Floresta e Vegetação densa apresentaram um total de bordas (TE) de 4.013.574.71 e 3.219.215.19 metros. Já o comprimento médio de borda que representa a extensão média do perímetro apresentou valores de 494,47 e 481,05 metros para as classes de floresta e vegetação densa, respectivamente.

CONCLUSÕES: A utilização de técnicas de Sensoriamento Remoto aliadas ao SIG possibilitou obter o mapa de uso e cobertura do solo da bacia do rio Peruaçu, o qual aliado aos índices de ecologia da paisagem permitiu caracterizar de maneira fidedigna a estrutura da paisagem na bacia que diante dos resultados apresentou um baixo grau de fragmentação das classes de vegetação da paisagem.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem a FAPEMIG pela concessão das bolsas de iniciação científica, e ao IFNMG/Januária pelo apoio a pesquisa.

REFERÊNCIAS

- CASTRO, D. M. Efeito de borda em ecossistemas tropicais: síntese bibliográfica e estudo de caso em fragmentos de Cerrado, na região Nordeste do Estado de São Paulo. 171 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- COSTA, A. Evolução do Uso e Cobertura do Solo e Fragmentação da Paisagem na Serra do Gandarela (MG) [manuscrito]: Análise a partir de métricas de paisagem / Alfredo Costa – 2012.
- FERREIRA, J. F. Análise do grau de fragmentação da vegetação do cerrado em uma região inserida na bacia do rio grande. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DO CALDAS, 12., 2014, Poços de Caldas. Anais... Poços de Caldas, 2014.
- LANG, S.; BLASCHKE, T. Análise da Paisagem com SIG. Tradução: Hermann Kux. São Paulo-SP: Oficina de Textos, 2009.
- MCGARIGAL, K; MARKS, B. J. Fragstats: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure. Reference Manual, version 2.0. Corvallis, Oregon: For. Sci. Dep. Oregon State University, 1995.
- PÉRICO, E.; CEMIN, G.; LIMA, D. F. B.; RUMPEL, C. Efeitos da fragmentação de habitats sobre comunidades animais: utilização de sistemas de informação geográfica e de métricas de paisagens para a seleção de áreas adequadas a testes. IN: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 12, 2005, Goiânia. Anais... São José dos Campos: INPE, 2005. Artigos, p. 2113-2120.
- PORTO, M. L. M. Análise da Evolução da Ocupação do Solo no Sítio de Importância Comunitária do Cabeção – Freguesia de Galveias na Perspectiva da Conservação dos Habitats Naturais. 78p. Dissertação de mestrado (Mestrado em Tecnologia de Sustentabilidade dos Sistemas Florestais). Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco. Castelo Branco, Portugal, 2012.
- SOUZA, C. G.; ZANELLA, L.; BORÉM, R. A. T.; CARVALHO, L. C. M.; ALVES, H. M. R.; VOLPATO, M. M. L. Análise da Fragmentação Florestal da Área de Proteção Ambiental Coqueiral, Coqueiral – MG. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 24, n. 3, p. 631-644, jul.-set.