

SANTOS, J. P. P.<sup>1</sup>; AGUILAR, A.V.A.<sup>1</sup>; VICENTE, M. R.<sup>2</sup>; SANTOS, R. M. dos.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Discente do curso superior em Engenharia Florestal IFNMG – Campus Salinas; <sup>2</sup> Docente do IFNMG – Campus Salinas.

## Introdução

Mudanças na cobertura da terra são processos naturais associados à natureza dinâmica da paisagem (VALADARES, 2017). No entanto, ações antrópicas como desmatamento, florestamento, agricultura, pecuária, mineração e urbanização, dentre outras, aceleram o processo, podendo ocasionar alterações no comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica (DIAS *et al.*, 2019). Apesar da relação entre uso/cobertura da terra e comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica ser científica e relativamente bem documentada, o conhecimento gerado não tem sido o suficiente para impedir a ocupação desordenada do espaço no Brasil, e o que se observa, segundo Santos *et al.* (2021), é o avanço acelerado da urbanização e de fronteiras agropecuárias em várias regiões e biomas do país, como no Cerrado e na Amazônia.

A porção mineira da bacia do Rio Pardo encontra-se na parte semiárida do estado, tendo a silvicultura como principal atividade econômica e apresentando grandes extensões de áreas sob pastagens degradadas (BRASIL, 2015). O trabalho teve como objetivo o mapeamento de eventuais alterações históricas no uso/cobertura da terra em uma sub-bacia do Rio Pardo – MG.

## Material e Métodos

Os materiais utilizados compreenderam em planos temáticos de informações cartográfico-espaciais partindo do ano de 2006 até o ano de 2020 com um período de 2 (dois) anos entre cada plano. A área de estudo compreende em uma superfície de aproximadamente 2.859,35 km<sup>2</sup>, situada entre os paralelos 15° e 16° de latitude sul e entre os meridianos 42° e 43° a oeste de Greenwich, situada à montante da estação fluviométrica “Passagem das Éguas”, operada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Os dados geográficos foram obtidos junto a bancos de dados gratuitos diversos, compreendendo imageamentos orbitais multiespectrais Landsat 5 e 8 (Serviço Geológico dos Estados Unidos – USGS - <https://earthexplorer.usgs.gov>), cenas de modelos digitais de elevação da missão SRTM com resolução espacial de 30m (Serviço Geológico dos Estados Unidos - USGS) e mapas vetoriais da rede de drenagem (Agência Nacional de Águas – ANA - <https://www.gov.br/ana/pt-br>) e de limites político-administrativos (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE). Para o processamento das informações geográficas e das imagens orbitais serão utilizados os softwares QGIS Desktop 3.16.14 e o Google Earth Engine (<https://earthengine.google.com/>).

As imagens orbitais foram selecionadas segundo critérios básicos de qualidade (baixa ou nenhuma cobertura de nuvens e ausência de ruídos), dando-se preferência ao período de estiagem, pelo mesmo ser propício à uma melhor distinção de diferenças espectrais entre os diversos tipos de vegetação ocorrentes na bacia. A série histórica de imagens orbitais foram submetidas à uma etapa básica de pré-processamento (mosaicagem e recortes, ajuste de sistemas de coordenadas e/ou de projeção cartográfica, elaboração de composições coloridas e fointerpretação), seguida pela classificação automática supervisionada para o mapeamento do uso/cobertura da terra em cada ano analisado. Ao final do processo, as imagens classificadas foram submetidas às ferramentas automáticas de análise



multitemporal, disponíveis nos softwares a serem utilizados, para identificação e quantificação das eventuais mudanças.

## Resultados e Discussão

As mudanças dos usos/cobertura da terra em seus percentuais de variação em um intervalo de 2 (dois) anos, totalizando 8 (oito) análises espaciais da área entre os anos de 2006 até 2020, contudo no ano de 2012 observou-se uma inconsistência nas imagens orbitais do LandSat podendo gerar um resultado errôneo na tabulação dos dados. Com isso foram realizadas 7 (sete) análises excluindo o ano em questão afim de manter o padrão do estudo.

Os resultados obtidos com as análises de acurácia indicaram um índice Kappa que foi utilizado como um parâmetro para indicar a qualidade da classificação, com valores variando entre 0,70 e 0,90 (Tabela 1), variando de Muito Boa a Excelente, validando a qualidade da classificação. Com relação aos resultados obtidos com a classificação, os mesmos indicam uma variação nos percentuais dos usos e cobertura da terra ao longo do período observado (Figura . 1).

Dentre as variações apresentadas, os valores que correspondem a classe de cerrado baixo, com exceção do ano de 2006, apresentam predominância na cobertura do solo nos anos seguintes, apesar de todos os valores apresentarem pequenas variações quando são comparados com o período subsequente. Porém, no somatório de todas as variações no período de 2006 até 2020, essas mudanças nos valores se tornam consideráveis (Tabela 2).

## Considerações finais

Portanto, por meio deste mapeamento, obtivemos um panorama claro das mudanças ocorridas ao longo de uma série histórica no que diz respeito às variações no uso da terra na porção da bacia do Rio Pardo em estudo. Essas conclusões resultaram em dados que podem ser fundamentais para o desenvolvimento de estratégias em planos de ordenamento territorial. Essas estratégias visam não apenas à preservação ambiental, mas também à gestão adequada dos recursos hídricos na região semiárida de Minas Gerais, contribuindo assim para um uso sustentável da terra e a mitigação de impactos ambientais.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFNMG pelo auxílio financeiro da bolsa PIBIC concedida ao primeiro autor.

## Referências

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento** - Superintendência Federal de Agricultura de Minas Gerais. Estado da arte das pastagens em Minas Gerais. Belo Horizonte: MAPA, 2015. 207p.

DIAS, G. F. M., A. M. M. LIMA, M. N. S. SANTOS & P. E. S. BEZERRA. **A relação entre as mudanças na paisagem e a vazão da bacia do rio Capim**, Pará, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais, v. 14, n. 2. p.255-270. 2019.

SANTOS, R. M.; KOIDE, S.; TÁVORA, B. E.; ARAUJO, D. L. Groundwater Recharge in the **Cerrado Biome**, Brazil - A multi-method study at experimental watershed scale. Water, v. 13, n. 20, p. 2021. Disponível em: < <https://doi.org/10.3390/w13010020>>. Acesso: 17 de Mar. 2023.

VALADARES, A. A. **Análise da dinâmica do uso e cobertura do solo sobre a vulnerabilidade ambiental em área do Distrito Federal**. 2017. 197f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.



**Tabela 1.** Índice Kappa e Classificação. Fonte: Arquivo pessoal (2023)

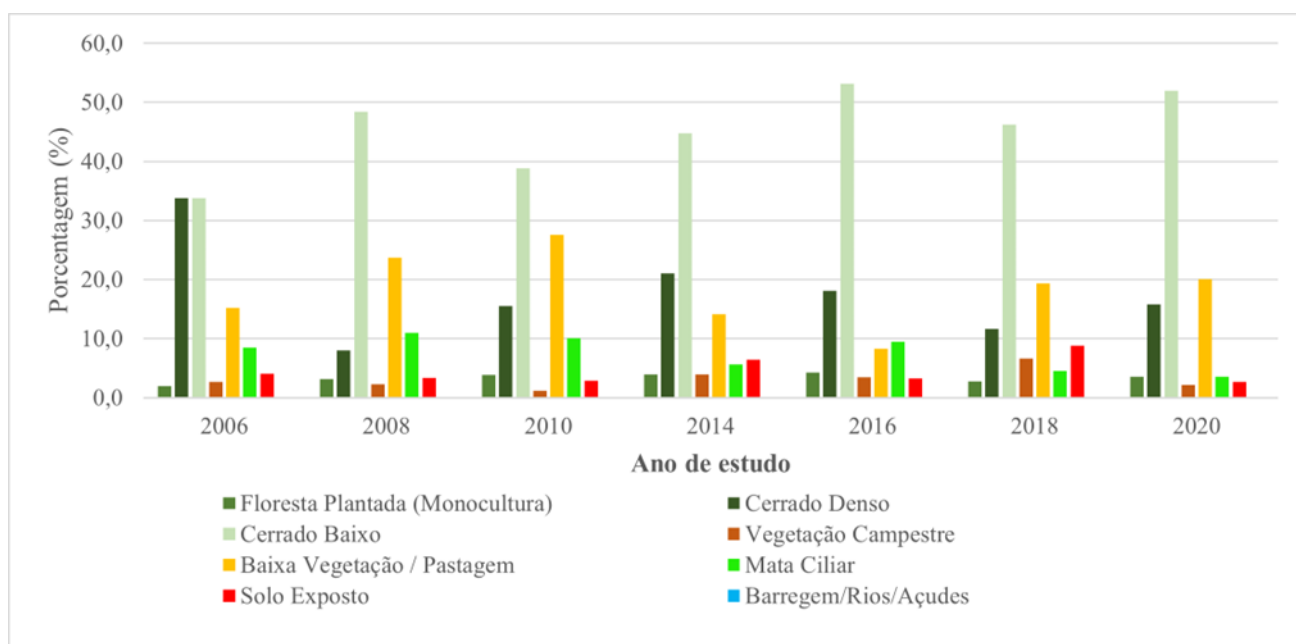
Ano de estudo	Índice Kappa	Classificação
2006	0,8775	Excelente
2008	0,8784	Excelente
2010	0,7754	Muito Boa
2014	0,8979	Excelente
2016	0,8989	Excelente
2018	0,8892	Excelente
2020	0,8329	Excelente

Fonte: Autoria própria (2023)

**Tabela 2.** Variação de 2006 a 2020. Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Classes	Áreas km <sup>2</sup>		Área (%)		Variação (%) (2006-2020)
	2006	2020	2006	2020	
Floresta Plantada (Monocultura)	57,83	101,23	2,02	3,53	75,03
Cerrado Denso	966,66	453,89	33,80	15,85	-53,05
Cerrado Baixo	966,66	1.489,01	33,75	52,01	54,04
Vegetação Campestre	78,58	63,80	2,70	2,22	-18,81
Baixa Vegetação / Pastagem	434,11	575,64	15,20	20,10	32,60
Mata Ciliar	241,71	74,29	8,45	3,60	-69,26
Solo Exposto	116,34	103,78	4,05	2,65	-10,80
Barragem/Rios/Açudes	0,11	1,16	0,01	0,04	937,90

Fonte: Autoria própria (2023)



**Figura 1.** Variação de cobertura de dois em dois anos. Fonte: Autoria própria (2023)