



ANÁLISE MULTITEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO PIRANGUÇU

Amanda Paz de Lira¹
Ana Júlia Rodrigues²
Bruna Cristina dos Santos Ribeiro³
Viviane da Silva Santos⁴
André Luiz Mendes Vilela⁵
Nívea Adriana Dias Pons⁶

Desenvolvimento Urbano e Rural

Resumo

Watersheds may undergo changes in their physical appearance over time, whether of natural origin or by anthropic actions. In view of this, an analysis of land use and land cover in Piranguçu watershed was carried out with Landsat satellite images, bands 4, 5, 6 and 8, for the years 2013 and 2023. The method for making the land use and land cover map was the supervised classification with application of correction and verification of classification accuracy by the Kappa coefficient in the QGIS 3.28.7 software. In this way, it is possible to acquire the area of each type of land cover and verify the changes occurred in a decade. After the analysis, it was possible to verify an increase in the urban area from 0.66 to 2.59 km² and in the pasture areas from 16.43 to 36.20 km². There is a clear need to draw up guidelines that promote sustainable development in the municipality of Piranguçu and, in particular, in the Piranguçu watershed.

Palavras-chave: urbanização, ação antrópica, geoprocessamento, sensoriamento remoto.

¹Graduanda em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, d2020012245@unifei.edu.br

²Graduanda em Engenharia Civil, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, d2021028295@unifei.edu.br

³Graduanda em Engenharia Civil, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, brunacsr06@gmail.com

⁴Graduanda em Engenharia Civil, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, d2021021098@unifei.edu.br

⁵Mestrando do curso de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Recursos Hídricos - POSMARH, Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, almendesvilela@gmail.com.

⁶Professora Doutora do Instituto de Recursos Naturais, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, npons@unifei.edu.br



INTRODUÇÃO

Sob o aspecto físico, microbacia é uma área geográfica relativamente homogênea, compreendida entre os divisores de água, que é drenada para um curso de água principal. Quando esse conceito se agrega ao aspecto social, a microbacia passa a ser entendida como uma unidade de planejamento de uso e conservação do solo, e execução de atividades agropecuárias e ambientais com vista ao desenvolvimento humano sustentável (SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO, 2017). As microbacias desempenham um papel fundamental no contexto societário, apresentando-se como elementos de extrema relevância, haja vista que, segundo Yassuda (1993, p.8) "a bacia hidrográfica é o palco unitário de interação das águas com o meio físico, o meio biótico e o meio social, econômico e cultural".

O mapeamento do uso e ocupação do solo pode ser elaborado por meio de interpretação visual ou processamento digital de imagens. Este mapeamento designa qualquer forma de uso, tanto pela cobertura vegetal natural, quanto o uso pelas diversas atividades humanas: áreas urbanas, atividades agropecuárias, mineradoras, industriais e extrativistas, etc (ENVEX ENGENHARIA, 2020).

Isso adquire importância significativa no contexto, devido aos impactos substanciais causados pelas atividades humanas nas paisagens, através da intensa substituição das áreas naturais por diferentes formas de uso do solo e da fragmentação das áreas com cobertura florestal. (MATSUSHITA *et al.*, 2006). Essa inadequada utilização do solo pode desencadear impactos ambientais, tais como a impermeabilização do solo e a perda de biodiversidade. (SANTOS; SANTOS, 2010).

Dessa forma, a relevância dessa pesquisa se deve à necessidade de reconhecer as características ambientais da microbacia hidrográfica do Ribeirão Piranguçu, no município de Piranguçu-MG, verificando as áreas permeáveis e de uso e ocupação do solo. Assim, é possível melhor planejar e gerenciar sua área que é fruto de modificações ocorridas ao longo dos anos.

Sendo assim, o presente trabalho pretende realizar uma análise de uso e ocupação de solo entre os anos 2013 e 2023 na microbacia hidrográfica do Ribeirão Piranguçu,

Realização



localizada no município de Piranguçu, no Estado de Minas Gerais.

METODOLOGIA

A fim de definir o limite da área de estudo, a microbacia hidrográfica do Ribeirão Piranguçu, inicialmente foi obtido o modelo digital do terreno, utilizando a plataforma *Alaska Satellite Facility - Distributed Active Archive Center* (<https://asf.alaska.edu/>).

Para aquisição das imagens do Landsat, realizou-se o registro no site USGS (<http://earthexplorer.usgs.gov>), foram inseridas as coordenadas geográficas latitude (22°25'32" Sul) e longitude (45°27'11" Oeste) e buscou-se as imagens. Foram obtidas as imagens do satélite Landsat 8, sensor OLI, bandas 4, 5, 6 e 8, de 31/07/2013 e outra de 16/05/2023.

Em ambiente Qgis, os dados foram importados, tratados e recortados de acordo com a área da bacia, o que foi feito para todas as bandas, as quais foram mescladas. As classes de uso do solo identificadas dentro da microbacia referem-se a: área urbana, solo exposto, rocha, pastagem, sombra e cobertura vegetal. Realizou-se o método de classificação supervisionada, sendo coletadas amostras por meio do agrupamento de pixels semelhantes entre si.

Por fim, foram classificados os tipos de cobertura do solo presentes na cena, utilizando o interpolador MAXVER, e gerados os mapas. Para o cálculo da área de cada classe de uso e ocupação do solo, transformou-se a camada raster em vetor e calculou-se a área dentro da tabela de atributos da camada vetorial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante da análise do uso e ocupação do solo realizada ao longo de uma década (Figuras 1 e 2), foi possível notar um crescimento da área urbana dentro da bacia do Ribeirão Piranguçu, o que confere um número maior de áreas impermeáveis na região.

Realização





Mapa de Uso e Ocupação do Solo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Piranguçu - MG (2013)

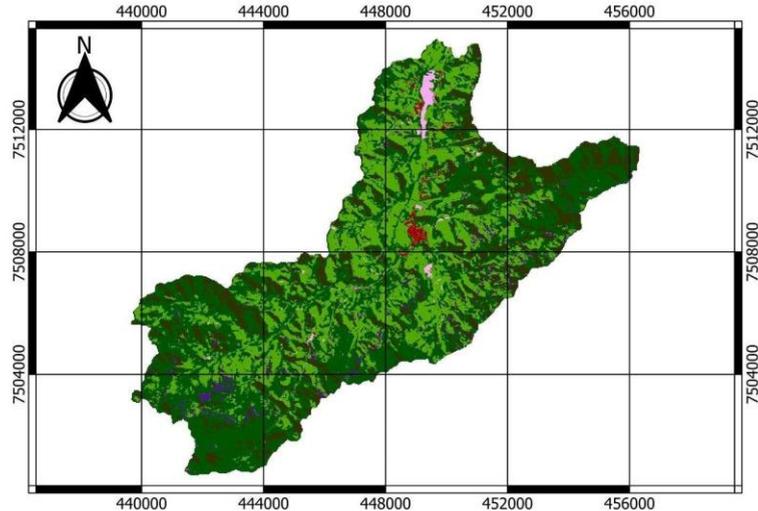
Legenda:

- Camada Vegetal
- Sombra
- Pastagem
- Rocha
- Solo Exposto
- Área Urbana

Descrição	Área (km ²)
Solo Exposto	0,94
Área Urbana	0,66
Sombra	30,33
Pastagem	16,43
Rocha	2,68
Camada Vegetal	42,38

Classificação Supervisionada
Composição Colorida (RGB 654)
Imagem Landsat 8 (julho/2013)

Índice Kappa = 0,98
Índice de Exatidão = 98,75%



DATUM/Sistema de Projeção: SIRGAS2000/UTM 23S

0 1 2 km

Figura 1. Mapa de uso e ocupação do solo da microbacia hidrográfica do Ribeirão Piranguçu em 2013.

Mapa do Uso e Ocupação do Solo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Piranguçu - MG (2023)

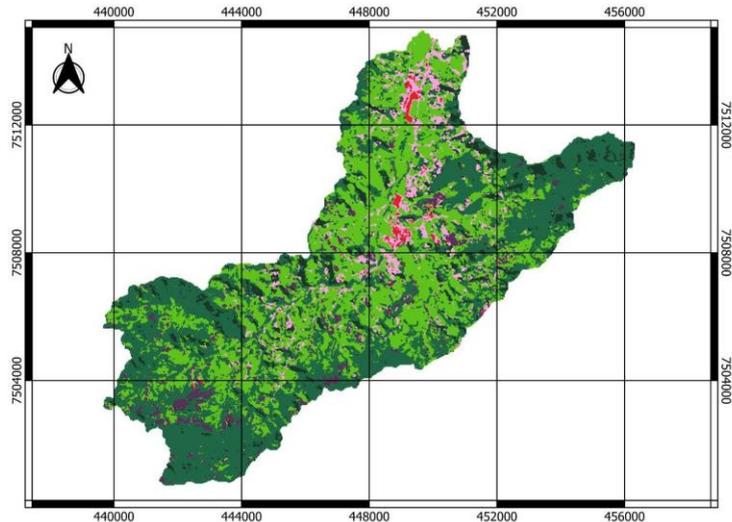
Legenda:

- Classes de uso e ocupação do solo
- Área Urbana
 - Solo Exposto
 - Rocha
 - Pastagem
 - Sombra
 - Cobertura Vegetal

Descrição	Área
Área Urbana	2,5934537101768496
Sombra	17,939114157095265
Solo Exposto	8,848094872423776
Pastagem	36,2021943434802
Cobertura Vegetal	26,070885823867926
Rocha	1,8920506607242908

Classificação Supervisionada
Composição Colorida (RGB 654)
Imagem Landsat 8

Índice Kappa=0,99
Índice de Exatidão=99,62%



DATUM/Sistema de Projeção: SIRGAS2000/UTM23S

0 1 2 km

Figura 2. Mapa de uso e ocupação do solo da microbacia hidrográfica do Ribeirão Piranguçu em 2023.

Realização



É importante ressaltar que há a possibilidade de erros grosseiros na correção da classificação, devido ao fato de ter sido realizada de maneira manual. No entanto, ambas imagens classificadas apresentaram índice de Exatidão que representa uma ótima acurácia, sendo de 98,75% para a imagem de 2013 e 99,62%, para a imagem de 2023.

No que se refere aos resultados obtidos nos mapas, pode-se perceber, a partir da Tabela 1 um crescimento de 1,93 km² de áreas urbanas demonstrando uma alta na impermeabilização da cobertura do solo. Nota-se também que a cobertura vegetal teve redução de 16,31 km² em sua área, isso possivelmente aconteceu devido ao crescimento da malha urbana, bem como o crescimento das áreas de pastagem e zonas de solo exposto.

Para uma melhor avaliação, as informações referentes ao tipo de cobertura do solo foram distribuídas e tabuladas na Tabela 1, onde são relacionados os tipos de cobertura do solo e o seu aumento dentro de uma década.

Tabela 1. Comparação entre o uso da área da microbacia em 2013 e em 2023.

Área (km²)	2013	2023	Diferença (km²)
Solo Exposto	0,94	8,84	7,90
Área Urbana	0,66	2,59	1,93
Pastagem	16,43	36,20	19,77
Camada Vegetal	42,38	26,07	-16,31

A partir dos dados apresentados na Tabela 1, pode-se perceber um crescimento de quase 9,5 vezes a área de solo exposto de 2013 para 2023, demonstrando uma alta na impermeabilização da cobertura do solo. Além disso, quanto à camada vegetal, houve uma redução de 16,31 km², o que está diretamente ligado à urbanização e ao crescimento do setor agropecuário da região, haja vista que as zonas de pastagem também apresentaram um aumento significativo no decorrer do período analisado.

A forte ação antrópica no meio ambiente pode ser responsável por causar sérios problemas à bacia em estudo, sendo fator determinante para uma alta propensão de enchentes na área de inundação da microbacia.

As Figuras 3 e 4 apresentam a enchente que ocorreu na cidade de Piranguçu-MG

Realização



em 2013, ano de intensas chuvas. Sabe-se que as inundações podem ter sido ocasionadas por outros fatores, como baixa declividade do terreno, falta de drenagem urbana, no entanto, a impermeabilização do solo devido ao crescimento urbano é um dos principais responsáveis por esses eventuais problemas em épocas de grande intensidade de chuva, pois a infiltração do solo é reduzida e, conseqüentemente, há um aumento de escoamento superficial.



Figura 3. Enchente na cidade de Piranguçu - MG em 2013.



Figura 4. Ponte derrubada pela enchente na cidade de Piranguçu - MG em 2013.

Realização



CONCLUSÕES

Com base nas análises realizadas, pode-se perceber que os mapas de uso e ocupação do solo evidenciam que a microbacia hidrográfica do Ribeirão Piranguçu sofreu um grande processo de urbanização, no período compreendido entre 2013 a 2023, com um aumento de 1,93 km² de infraestrutura urbana.

Além disso, o processo de urbanização se mostrou como um ponto que deve ser planejado e controlado, visto que a impermeabilização do solo traz sérios problemas de macrodrenagem e dificulta a infiltração das águas da chuva no solo, tornando a região suscetível a enchentes.

Portanto, evidencia-se a necessidade de adotar medidas para promover um crescimento urbano mais ordenado, sendo a principal delas, um plano diretor urbano bem elaborado para orientar o crescimento da cidade de forma mais sustentável.

REFERÊNCIAS

ALASKA SATELLITE FACILITY. **ALOS**

PALSAR. Disponível em: <<https://asf.alaska.edu/>>. Acesso em: 05 jun. 2023.

ENVEX ENGENHARIA. **Estudos de uso e ocupação do solo**. Curitiba-PR, 2020.

Disponível em: <<https://www.envexengenharia.com.br/estudos-de-uso-e-ocupacao-do-solo/>>. Acesso em: 05 jun. 2023.

MATSUSHITA, B.; XU, M.; FUKUSHIMA, T. Characterizing the changes in landscape structure in the Lake Kasumigaura, Japan using a high-quality GIS dataset. *Landscape and Urban Planning*, v.78, p.241-250, 2006.

SANTOS, A. L. C.; SANTOS, F. Mapeamento das classes de uso e cobertura do solo da bacia hidrográfica do Rio Vaza – Barris, Sergipe. *Revista Multidisciplinar da UNIESP: Saber Acadêmico*, São Paulo, n. 10, p. 57-67, 2010.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO

ABASTECIMENTO. **Microbacias**. Curitiba-PR, 2017. Disponível em:

<<https://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/Microbacias#%3A~%3Atext%3DA%20microbacia%20pode%20ser%20definida%2Ce%20limitada%20pelos%20divisores%20topogr%C3%A1ficos.%26text%3DModernizar%20o%20planejamento%20e%20a%2Ccorreta%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20dos%20recursos%20naturais>> Acesso em: 05 jun. 2023.

Realização





YASSUDA, E. R. Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais. Rev. Adm. Púb., v.27, n.2, p.5-18, 1993.

U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR. **USGS - science for a changing world.** Estados Unidos. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 05 jun. 2023.

Realização