



## AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE INFILTRAÇÃO EM ÁREAS DE PASTAGEM PARA MITIGAÇÃO DA CRISE HÍDRICA EM GUANHÃES/MG

Miguel Elias de Souza Santos <sup>(1)</sup> Ana Flávia Silva Souza <sup>(1)</sup> Grazielle Wolff de Almeida  
Carvalho <sup>(2)</sup> Jonathan da Rocha Miranda <sup>(3)</sup>

1 Engenharia Florestal, IFMG - *Campus* São João Evangelista.

2 Engenharia Ambiental, IFMG, *Campus* São João Evangelista.

3 Engenharia Agrícola, IFMG, *Campus* São João Evangelista.

### RESUMO

A escassez hídrica tem se intensificado em diversas regiões do Brasil, exigindo estratégias que promovam a conservação do solo e o aumento da infiltração de água. Este estudo teve como objetivo identificar áreas prioritárias para práticas conservacionistas na bacia do Alto Graipu, localizada entre Guanhães e Sabinópolis (MG), visando ampliar a capacidade de infiltração e contribuir para a segurança hídrica regional. Foram utilizados dados do modelo SRTM para delimitação das microbacias, precipitação do CHIRPS, uso e cobertura do solo do MapBiomas (2022) e imagens Landsat 8 OLI para cálculo do NDVI. A partir do método SCS-Curve Number, foram estimados os potenciais de retenção e infiltração em diferentes cenários pluviométricos. Os resultados indicaram predominância de pastagens degradadas e solos de média a baixa infiltração. No cenário de manejo otimizado, com recuperação das pastagens, a infiltração aumentou significativamente, permitindo reter até 910 mil m<sup>3</sup> de água em eventos de 160 mm de precipitação, o que representaria aproximadamente 467 dias de abastecimento para Guanhães. Conclui-se que o uso de geotecnologias é uma ferramenta eficaz para o planejamento ambiental, fornecendo suporte técnico à gestão sustentável dos recursos hídricos e à mitigação da crise hídrica.

**Palavras-chave:** geoprocessamento, conservação do solo, microbacias.

### 1 INTRODUÇÃO

A crise hídrica no Brasil configura-se como um dos principais desafios ambientais e socioeconômicos contemporâneos, resultante da interação entre fatores climáticos, antrópicos e de gestão inadequada dos recursos naturais. A escassez de água, observada em diversas regiões, compromete o abastecimento humano, a produção agrícola e industrial, além de impactar ecossistemas aquáticos e terrestres. Esses efeitos evidenciam a necessidade urgente de estratégias integradas de conservação do solo e da água que promovam a sustentabilidade hídrica e ecológica (TUNDISI, 2008; CARPI JR; TERAMOTO; PAIXÃO FILHO, 2020).



Entre as estratégias mais eficazes para mitigar os efeitos da crise hídrica destacam-se as práticas mecânicas de conservação do solo, como o terraceamento, o plantio em curvas de nível e a construção de pequenas barragens de contenção. Essas técnicas favorecem a infiltração da água no solo, reduzem o escoamento superficial e aumentam a recarga dos aquíferos, contribuindo para o equilíbrio hídrico e a estabilidade ecológica (ZONTA et al., 2012; MACEDO; SOUZA, 2016).

Nesse contexto, o uso do geoprocessamento emerge como ferramenta essencial para o diagnóstico e o planejamento de ações conservacionistas. A análise morfométrica de microbacias, associada à caracterização de uso do solo e dados topográficos, permite identificar áreas críticas à erosão, locais prioritários para a recuperação de pastagens e zonas com maior potencial de infiltração (SILVA et al., 2018; CARVALHO; CASTRO, 2023).

Diante disso, esta pesquisa tem como objetivo identificar, por meio de técnicas de geoprocessamento, áreas prioritárias para a adoção de práticas de manejo e conservação do solo na bacia do Alto Graipu/MG, buscando aumentar a capacidade de infiltração e, conseqüentemente, a disponibilidade hídrica local. A abordagem proposta integra dados ambientais, modelos hidrológicos e análises espaciais, fornecendo subsídios técnicos para a gestão sustentável dos recursos hídricos regionais.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida na bacia do Alto Graipu, localizada entre os municípios de Guanhões e Sabinópolis, Minas Gerais, região de clima tropical de altitude (Cwa) segundo Köppen-Geiger, caracterizada por verões chuvosos e invernos secos. Essa bacia abriga o principal ponto de captação de água do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), sendo, portanto, estratégica para o abastecimento local.

Foram utilizados dados altimétricos do modelo SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), com resolução de 30 metros, para a delimitação das microbacias e derivação de variáveis morfométricas. As etapas de processamento incluíram o preenchimento de depressões, determinação da direção e do fluxo acumulado e delimitação das microbacias. O mapeamento de uso e cobertura do solo foi obtido a partir do MapBiomas (2022), enquanto



os dados de precipitação média anual (1991–2021) foram extraídos do conjunto CHIRPS, que integra estimativas por satélite e observações de superfície.

As imagens do sensor Landsat 8 OLI foram corrigidas atmosféricamente e utilizadas para o cálculo do NDVI, indicador da condição da vegetação, permitindo a reclassificação das pastagens em três níveis: saudáveis, moderadas e degradadas, com base em médias e desvios-padrão do índice.

Os solos foram classificados em quatro hidrogrupos (A, B, C e D), definidos pela declividade e proximidade à rede de drenagem, refletindo diferentes capacidades de infiltração. O potencial de retenção máxima (S) e o escoamento superficial (Q) foram calculados com base no método SCS-Curve Number (CN), conforme equações propostas por Mishra e Singh (2003, 2004).

Foram simulados diferentes cenários de precipitação (20 a 160 mm) para avaliar a infiltração e identificar as microbacias com maior potencial de conservação, comparando a situação atual das pastagens com um cenário otimizado de manejo sustentável.

### 3 RESULTADO E DISCUSSÃO

A delimitação das microbacias evidenciou grande variabilidade morfométrica, refletindo a heterogeneidade topográfica e o uso diversificado do solo na bacia do Alto Graipu. As áreas de maior extensão, associadas a declividades suaves, apresentaram maior potencial para práticas de manejo e conservação, enquanto as microbacias menores mostraram maior vulnerabilidade à erosão e ao escoamento superficial.

A análise pluviométrica do período de 1990 a 2023 revelou significativa irregularidade interanual, com tendência de redução das chuvas a partir de 2015, coincidindo com a crise hídrica municipal registrada pelo SAAE. Essa variabilidade reforça a necessidade de ações preventivas de retenção e infiltração de água no solo.

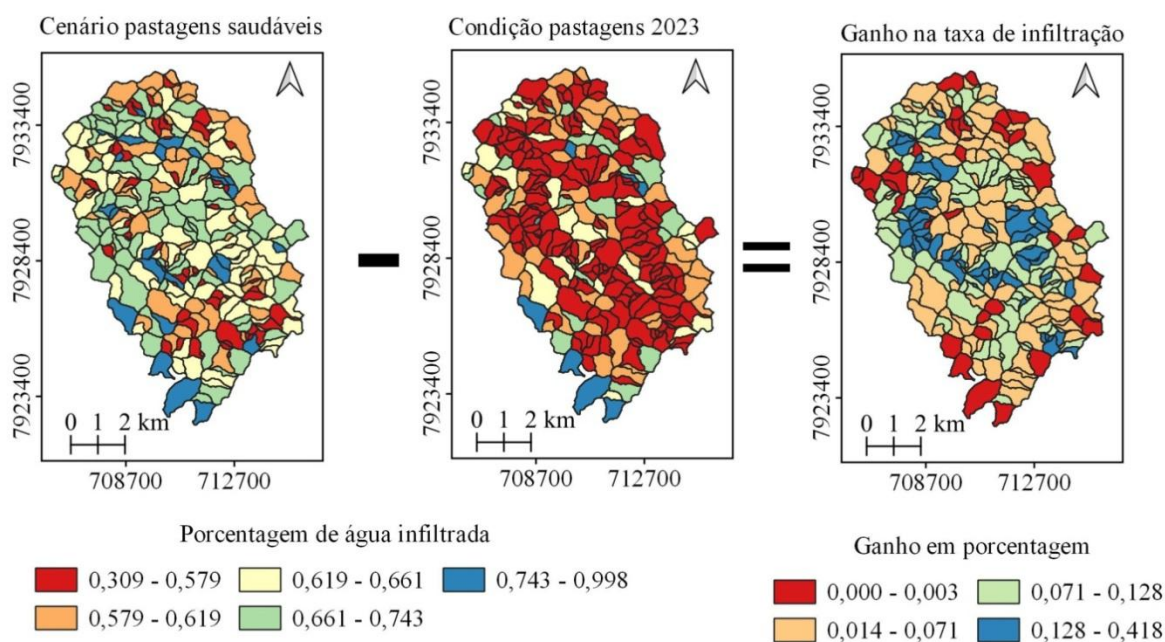
Os valores de NDVI indicaram predominância de vegetação densa (41% da área), mas também destacaram 9% de pastagens degradadas e 33% moderadas, evidenciando o impacto do manejo inadequado sobre a cobertura vegetal. Pastagens degradadas apresentaram



menores índices de infiltração, aumentando o escoamento e a perda de solo, conforme apontado por Bestelmeyer et al. (2004).

A análise dos hidrogrupos mostrou que 70% da área está sob solos de infiltração moderada a baixa (grupos B e C), enquanto 20% pertence ao grupo D, mais propenso ao escoamento. Em cenários simulados de precipitação, as áreas com pastagens recuperadas apresentaram aumentos expressivos na infiltração: em eventos de 160 mm, cerca de 910 mil m<sup>3</sup> de água poderiam ser retidos, o equivalente a 467 dias de abastecimento para Guanhães.

Figura 7. Taxa de infiltração de água para diferentes cenários considerando uma precipitação acumulada em até 5 dias de 160 mm.



Sistema de projeção UTM - SIRGAS2000 Fuso 23

Esses resultados confirmam que a recuperação das pastagens e o manejo conservacionista são estratégias eficazes para melhorar a recarga hídrica e reduzir o impacto da crise de abastecimento, integrando benefícios ambientais, produtivos e sociais na gestão sustentável da bacia.

#### 4 CONCLUSÃO



O uso do geoprocessamento mostrou-se essencial para identificar áreas prioritárias de conservação na bacia do Alto Graipu. A modelagem hidrológica evidenciou que a recuperação das pastagens degradadas aumenta expressivamente a infiltração de água, contribuindo para a recarga dos aquíferos e a mitigação da escassez hídrica. Conclui-se que práticas conservacionistas aliadas a tecnologias geoespaciais são fundamentais para a gestão eficiente dos recursos hídricos e a sustentabilidade ambiental da região.

## REFERÊNCIAS

ALCARAZ, S. A. et al. Comparison of methodologies for automatic generation of limits and drainage networks for hydrographic basins. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 4, p. 369–375, 2009.

BESTELMEYER, B. T. et al. Land management in the American southwest: A state-and-transition approach to ecosystem complexity. **Environmental Management**, v. 34, n. 1, p. 38–51, 2004.

CARPI JR, S.; TERAMOTO, A. S.; PAIXÃO FILHO, J. L. Implicações da crise hídrica na cidade de Itu/SP entre 2013 e 2015. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 16, n. 1, 2020.

CARVALHO, H. S. M.; CASTRO, S. S. Mapeamento e identificação de áreas críticas à erosão hídrica linear: o exemplo do bioma Cerrado no estado de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 24, n. 00, 2023.

DOS PASSOS, M. C. et al. Crise hídrica no Distrito Federal, Brasil: uma visão acadêmica. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e1139119518, 2020.

MACEDO, F.; SOUZA, M. Ocupação das zonas de vulnerabilidade à erosão em Cidade Gaúcha – Paraná. *Formação* (Online), v. 2, n. 23, p. 230–251, 2016.

MISHRA, S. K.; SINGH, V. P. Soil Conservation Service Curve Number (SCS-CN) Methodology. **Dordrecht: Springer**, 2003.

MISHRA, S. K.; SINGH, V. P. Long-term hydrological simulation based on the Soil Conservation Service curve number. *Hydrological Processes*, v. 18, n. 7, p. 1291–1313, 2004.

PIMENTEL, D. et al. Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. **Science**, v. 267, n. 5201, p. 1117–1123, 1995.

SILVA, G. C. et al. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Riacho Rangel-Piauí, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 15, n. 28, 2018.



TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. *Estudos Avançados*, v. 22, p. 7–16, 2008.

ZONTA, J. H. et al. Práticas de conservação de solo e água. **EMBRAPA Algodão**, 2012.