

ANÁLISE DA QUALIDADE DAS PASTAGENS E SUA RECUPERAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE ÁGUA NA SUB-BACIA DO GRAIPU, MG

Geovana da Costa Ferreira¹, Maderson Diego Rocha de Moura¹, Emanuel Junior Coelho Barroso¹,
Elisa de Pinho Barroso Mesquita², Patrícia Pereira Gomes¹, Jonathan da Rocha Miranda¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Avenida Primeiro de Junho, 1043, Centro – 39705-000 - São João Evangelista-MG, Brasil, geovana.costa1207@gmail.com, madersonorges12@gmail.com, emanoel.cb123@gmail.com, patricia.pereira@ifmg.edu.br, jonathan.rocha@ifmg.edu.br.

²Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guanhães, Travessa dos Leões, 140, Centro – 39740-000 – Guanhães-MG, Brasil, gestaoambiental@saaeguanhaes.com.br.

Resumo: Este estudo avaliou a distribuição do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) na sub-bacia do Alto Graipu, em Guanhães, Minas Gerais, para identificar áreas prioritárias para conservação do solo. Utilizando imagens Landsat 8 OLI de 2022, e dados de uso do solo do MapBiomas, as pastagens foram classificadas em saudáveis, moderadas e degradadas com base em estatísticas descritivas do NDVI. Os resultados mostraram que 179,3 hectares (2% da área total) possuem NDVI abaixo de 0,345, indicando vegetação escassa e risco elevado de escoamento superficial. Corpos d'água ocupam 302 hectares (4% da área), sugerindo práticas de retenção hídrica. Com 49% da área dedicada a pastagens, sendo 42% em condições moderadas ou degradadas, recomenda-se a adoção de práticas de manejo sustentável para melhorar a qualidade do solo e a gestão hídrica na região.

Palavras-chave: NDVI. Conservação do solo. Pastagem degradada. Gestão hídrica. Geoprocessamento.

Área do Conhecimento: Geociências

Introdução

A crise hídrica no Brasil tem impactos extensivos e multidimensionais, afetando diretamente a disponibilidade de recursos hídricos essenciais para o consumo humano, a agricultura e a indústria. A escassez de água leva a restrições no uso desses recursos, elevando os custos e gerando consequências socioeconômicas graves, como a redução da produção agrícola e industrial, o aumento dos preços dos alimentos e a perda de empregos, com efeitos mais severos nas comunidades vulneráveis (TUNDISI, 2008).

No contexto da sub-bacia do Alto Graipu, localizada em Guanhães, Minas Gerais, a posição estratégica no ponto exutório a torna fundamental para o abastecimento de água na região. A barragem administrada pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) desempenha um papel crucial nesse processo. No entanto, em anos de precipitação abaixo da média, como em 2019, a região enfrenta severa escassez hídrica, o que exigiu medidas emergenciais, incluindo decretos municipais para racionamento de água.

Diante desse desafio, a gestão eficiente dos recursos hídricos torna-se ainda mais urgente, necessitando de estratégias que incluam a conservação da água, o desenvolvimento de

infraestruturas hídricas resilientes e a adoção de práticas agrícolas que otimizem o uso dos recursos hídricos. Tais práticas são essenciais para mitigar os efeitos das crises hídricas, pois promovem a infiltração de água no solo, facilitam a recarga de aquíferos e melhoram a disponibilidade hídrica durante os períodos de escassez. Além de garantir a sustentabilidade da agricultura e a preservação dos ecossistemas locais, essas medidas contribuem para a manutenção da biodiversidade, a estabilidade ecológica e a qualidade de vida das comunidades afetadas (Macedo; Souza, 2016).

Neste cenário, o geoprocessamento emerge como uma ferramenta indispensável para o planejamento de ações conservacionistas. Ele possibilita a seleção de áreas estratégicas para a criação de unidades de conservação, a implementação de práticas de manejo do solo que reduzam a erosão e a identificação de locais prioritários para a restauração de ecossistemas aquáticos e terrestres (Nardini *et al.*, 2016). Através de análises e diagnósticos ambientais precisos, o geoprocessamento permite o mapeamento de áreas críticas, como regiões propensas à erosão, áreas com altos níveis de desmatamento, habitats fragmentados e zonas com qualidade de água comprometida (Carvalho; Castro, 2023). Esta pesquisa busca identificar, utilizando ferramentas de geoprocessamento, as áreas prioritárias para a implementação de práticas conservacionistas, com o objetivo de aumentar a produção de água na região.

Metodologia

A bacia do Graipu está localizada entre os municípios de Guanhães e Sabinópolis, na região centro-nordeste de Minas Gerais. Nessa bacia que está o principal ponto de captação de água do SAAE, com coordenadas médias de 18,42° de latitude sul e 42,59° de longitude oeste e 772 m de altitude média, para abastecimento público da cidade.

O mapeamento do uso e ocupação do solo foi oriundo do MapBiomias referente ao ano de 2022. O MapBiomias utiliza imagens de satélite de várias fontes e técnicas avançadas de processamento digital para gerar séries temporais anuais de mapas de uso e cobertura do solo (Banchero *et al.*, 2020).

Foi adquirido a imagem Landsat 8 OLI sendo estes dados corrigidos atmosféricamente usando o modelo 6S (*Second Simulation of a Satellite Signal in the Solar Spectrum*). Esta correção é crucial para garantir que os valores refletidos em cada pixel da imagem sejam representativos das condições reais na superfície da Terra, removendo os efeitos da atmosfera (Vermote *et al.*, 2016).

O NDVI é um índice espectral que representa a densidade e saúde da vegetação, sendo calculado a partir das bandas do vermelho e do infravermelho próximo. Valores mais altos de NDVI geralmente indicam vegetação saudável e densa, enquanto valores mais baixos podem indicar áreas desprovidas de vegetação ou vegetação estressada (Ponzoni; Shimabukuro, 2009).

Considerando a intenção de identificar áreas potenciais para a implementação de práticas de conservação do solo, foi concluído que as áreas de pastagem se apresentam como as mais adequadas para intervenção. A justificativa para tal escolha reside no fato de que a recuperação dessas áreas pode proporcionar benefícios mútuos: para o produtor rural, há a possibilidade de aumentar a produtividade da pastagem e, conseqüentemente, a capacidade de suporte animal; para o meio ambiente, a recuperação de áreas de pastagem pode resultar em uma redução do escoamento superficial e erosão, melhorando a qualidade da água e aumentando a infiltração.

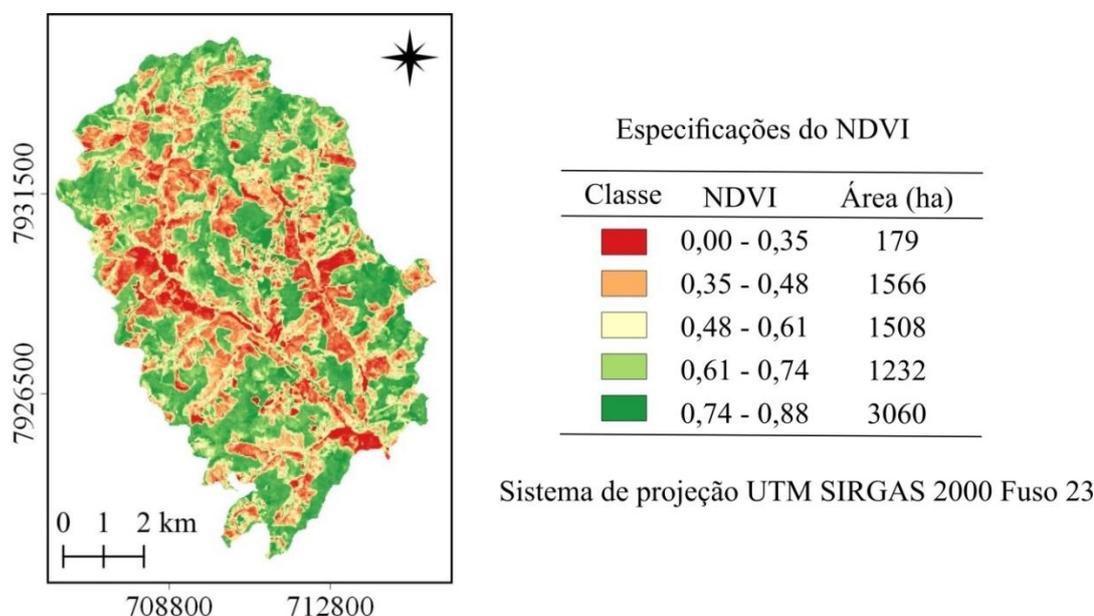
Para uma avaliação mais detalhada da condição das pastagens, foi empregada uma abordagem baseada em estatísticas descritivas do NDVI específicas para as áreas de pastagem da região em estudo. Esta abordagem permitiu categorizar as pastagens em três classes distintas, baseadas na média e desvio padrão do NDVI das áreas de pastagem:

- Pastagem Degradada: Esta categoria incluiu as áreas onde o valor de NDVI foi inferior à média geral menos um desvio padrão.
- Pastagem Saudável: Foram classificadas como saudáveis as áreas onde o NDVI excedeu a média geral mais um desvio padrão.
- Pastagem Moderada: As áreas cujos valores de NDVI estiveram entre a média geral menos e mais um desvio padrão foram classificadas como pastagem moderada.

Resultados

A análise do NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada) para a área em estudo demonstrou uma distribuição variada da vegetação, refletindo diretamente na capacidade de infiltração do solo (Figura 4). A maior parte da área, 3.059,91 hectares ou 41% do total, possui uma vegetação densa e saudável, com um NDVI entre 0,742 e 0,874. Esta densa cobertura vegetal desempenha um papel crucial na manutenção da capacidade de infiltração do solo, permitindo a absorção eficaz da água, reduzindo o escoamento superficial e, por sua vez, promovendo a recarga dos lençóis freáticos (Smaranika, 2020).

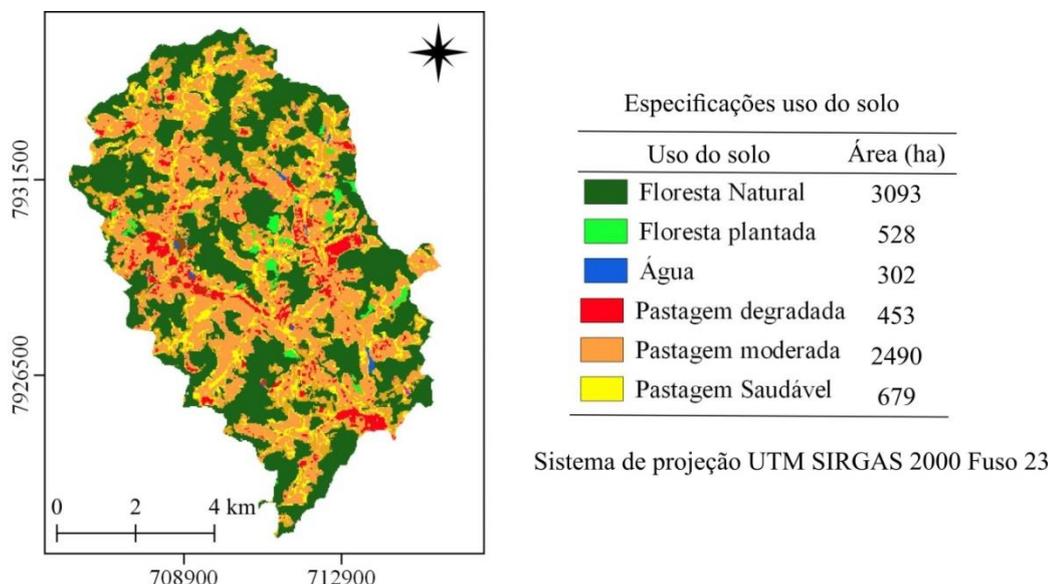
Figura 1. NDVI do ano de 2022 estratificada em classe e sua área.



Fonte: Dos autores

A distribuição do uso do solo na área em estudo reflete uma combinação de áreas naturais, zonas de intervenção humana e corpos d'água. A Floresta natural, ocupando uma área de 3.093,47 hectares, representa 41% da área total, indicando uma preservação significativa de habitats naturais.

Figura 2. Uso e ocupação do solo de 2022 e sua respectiva área



Fonte: Dos autores

Discussão

A análise do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) revela que áreas com um NDVI de até 0,345, correspondendo a 179,3 hectares ou 2% da área total, representam uma preocupação ambiental significativa. Conforme estudos, regiões com NDVI baixo são indicativas de vegetação escassa ou de perturbações ambientais (Pettorelli *et al.*, 2005). A falta de cobertura vegetal adequada nessas áreas afeta negativamente a capacidade do solo de reter água, aumentando o risco de escoamento superficial (Defries; Eshleman, 2004). Este escoamento não só diminui a quantidade de água disponível para a infiltração e recarga dos aquíferos, mas também contribui para a erosão do solo e o transporte de sedimentos e poluentes para corpos d'água adjacentes (Pimentel *et al.*, 1995)

A presença de corpos d'água, que ocupam 302 hectares ou 4% da área total, pode ser interpretada como um indicativo de práticas de contenção de água por parte dos produtores, especialmente em contextos de escassez hídrica. Esta interpretação é apoiada por estudos que destacam a crescente tendência de construção de represas e reservatórios como uma resposta à escassez de água, especialmente em regiões agrícolas (Barnett; Pierce, 2009; Gleick, 2003).

A significativa extensão de áreas de pastagem, que compreende 49% da área total, com 6% classificada como pastagem saudável, 33% como moderada e 9% como degradada, reflete a intensa atividade agropecuária na região. A existência de 452,70 hectares de pastagem saudável indica práticas eficazes de manejo do solo. No entanto, as áreas de pastagem moderada e degradada, que somam 3.168,93 hectares, sinalizam a necessidade de adoção de métodos de manejo mais sustentáveis.

As pastagens degradadas são particularmente problemáticas, pois podem afetar adversamente a qualidade do solo. Estudos indicam que a degradação das pastagens está frequentemente associada à redução da capacidade do solo de infiltrar água, aumentando o risco de escoamento superficial e erosão (Bestelmeyer *et al.*, 2004; Pimentel *et al.*, 1995). Este fenômeno pode levar à perda de solo fértil e à diminuição da produtividade agrícola, além de contribuir para a poluição dos cursos d'água devido ao transporte de sedimentos e nutrientes (Liu *et al.*, 2014).

A adoção de práticas de manejo sustentável como a rotação de pastagens, o manejo integrado de pragas e a recuperação de áreas degradadas, pode ajudar a mitigar esses impactos negativos.

Tais práticas são essenciais para manter a saúde do solo e garantir a sustentabilidade em longo prazo da atividade agropecuária na região (Pretty, 2008).

Conclusão

Este estudo mostrou que a qualidade das pastagens na Sub-Bacia do Alto Graipu, MG, é crucial para a produção de água e a conservação dos recursos hídricos. Áreas com vegetação escassa, identificadas por baixos valores de NDVI, estão mais sujeitas à erosão e ao escoamento superficial, o que afeta negativamente a recarga dos aquíferos. Com uma parte significativa das pastagens em estado moderado ou degradado, é necessário adotar práticas de manejo sustentável para melhorar essas áreas.

Referências

- BANCHERO, S.; DE ABELLEYRA, D.; VERON, S. R.; MOSCIARO, M. J.; ARÉVALOS, F.; VOLANTE, J. N. Recent land use and land cover change dynamics in the gran chaco Americano. *In: INTERNATIONAL ARCHIVES OF THE PHOTOGRAMMETRY, REMOTE SENSING AND SPATIAL INFORMATION SCIENCES - ISPRS ARCHIVES*, 2020, [s. l.], . **Anais [...]**. [S. l.]: IEEE, 2020. p. 369–372.
- BARNETT, T. P.; PIERCE, D. W. Sustainable water deliveries from the Colorado River in a changing climate. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, [s. l.], v. 106, n. 18, p. 7334–7338, 2009.
- BESTELMEYER, B. T.; HERRICK, J. E.; BROWN, J. R.; TRUJILLO, D. A.; HAVSTAD, K. M. Land management in the American southwest: A state-and-transition approach to ecosystem complexity. **Environmental Management**, [s. l.], v. 34, n. 1, p. 38–51, 2004.
- CARVALHO, H. S. M. de; CASTRO, S. S. de. Mapeamento e identificação de áreas críticas à erosão hídrica linear: o exemplo do bioma Cerrado no estado de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [s. l.], v. 24, n. 00, 2023.
- DEFRIES, R.; ESHLEMAN, K. N. Land-use change and hydrologic processes: a major focus for the future. **Hydrological Processes**, [s. l.], v. 18, n. 11, p. 2183–2186, 2004.
- GLEICK, P. H. Global Freshwater Resources: Soft-Path Solutions for the 21st Century. **Science**, [s. l.], v. 302, n. 5650, p. 1524–1528, 2003.
- LIU, C.; LU, M.; CUI, J.; LI, B.; FANG, C. Effects of straw carbon input on carbon dynamics in agricultural soils: A meta-analysis. **Global Change Biology**, [s. l.], v. 20, n. 5, p. 1366–1381, 2014.
- MACEDO, F.; SOUZA, M. Ocupação das Zonas de Vulnerabilidade à Erosão em Cidade Gaúcha – Paraná. **Formação (Online)**, [s. l.], v. 2, n. 23, p. 230–251, 2016.
- NARDINI, R. C.; CAMPOS, S.; GOMES, L. N.; RIBEIRO, F. L.; PISSARRA, T. C. T.; CAMPOS, M. Técnicas De Geoprocessamento Para Análise Morfométrica Da Microbacia Do Ribeirão Alto Água Fria – Bofete (Sp). **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 170–180, 2016.
- PIMENTEL, D.; HARVEY, C.; RESOSUDARMO, P.; SINCLAIR, K.; KURZ, D.; MCNAIR, M.; CRIST, S.; SHPRITZ, L.; FITTON, L.; SAFFOURI, R.; BLAIR, R. Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. **Science**, [s. l.], v. 267, n. 5201, p. 1117–1123, 1995.
- PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E. Sensoriamento remoto no estudo da vegetação. **Biologia**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 127, 2009.

PRETTY, J. Agricultural sustainability: Concepts, principles and evidence. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, [s. l.], v. 363, n. 1491, p. 447–465, 2008.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estudos avançados**, [s. l.], v. 22, p. 7–16, 2008.

VERMOTE, E.; JUSTICE, C.; CLAVERIE, M.; FRANCH, B. Preliminary analysis of the performance of the Landsat 8/OLI land surface reflectance product. **Remote Sensing of Environment**, [s. l.], v. 185, p. 46–56, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rse.2016.04.008>.