



# Simpósio de Integração Acadêmica

## “Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável”

SIA UFV 2023



### Sensoriamento remoto aplicado ao monitoramento da qualidade das águas contaminadas por rejeito de mineração

Amanda M. Pessoa Lopes <sup>1</sup>; Márcio Rocha Francelino <sup>1</sup>; Viviane Flaviana Condé <sup>1</sup>; Caio Melo Balarini <sup>1</sup>; Felipe Carvalho Santana <sup>2</sup>; Gustavo V. Veloso <sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratório de Geoprocessamento e Pedometria da Universidade Federal de Viçosa. <sup>2</sup> Carste Ciência Ambiental.

[amanda.pessoa@ufv.br](mailto:amanda.pessoa@ufv.br); [marcio.francelino@ufv.br](mailto:marcio.francelino@ufv.br); [viviane.conde@ufv.br](mailto:viviane.conde@ufv.br); [caio.balarini@ufv.br](mailto:caio.balarini@ufv.br); [fcsantana@gmail.com](mailto:fcsantana@gmail.com); [gustavo.veloso@ufv.br](mailto:gustavo.veloso@ufv.br).

Palavras-chave: Turbidez; Sentinel-2; machine learning.

#### Introdução

Com o rompimento da barragem de Fundão, no município de Mariana - MG, rejeitos de mineração de ferro foram lançados nos leitos e terraços dos rios a jusante, atingindo diretamente a bacia hidrográfica do rio Doce. O rio Gualaxo do Norte, que recebeu o primeiro contato com a pluma de rejeitos, teve suas características físicas, químicas e biológicas alteradas (SCHAEFER, 2016). Portanto, é fundamental monitorar parâmetros de qualidade de água para tomada de decisões, manejo e sustentabilidade. Uma alternativa para realizar esse monitoramento é utilizar ferramentas de sensoriamento remoto, que podem ser eficientes e têm custo baixo quando comparado com os métodos convencionais.

#### Objetivos

Avaliar os parâmetros físicos e químicos das águas e correlacionar as respostas espectrais das águas dos rios que foram afetados por rejeitos do rompimento da barragem de Fundão às imagens orbitais.

#### Material e Método

Durante os anos de 2017 a 2019 foram coletadas amostras de água em 13 pontos distribuídos entre os rios Gualaxo do Norte e Carmo, localizados entre os municípios de Mariana e Barra Longa (Figura 1). Nas amostras analisou-se: turbidez; cor aparente; pH; temperatura; sólidos suspensos totais (SST) e metais dissolvidos (Alumínio, Zinco, Cádmiio, Ferro, Magnésio, Cobre e Cromo).

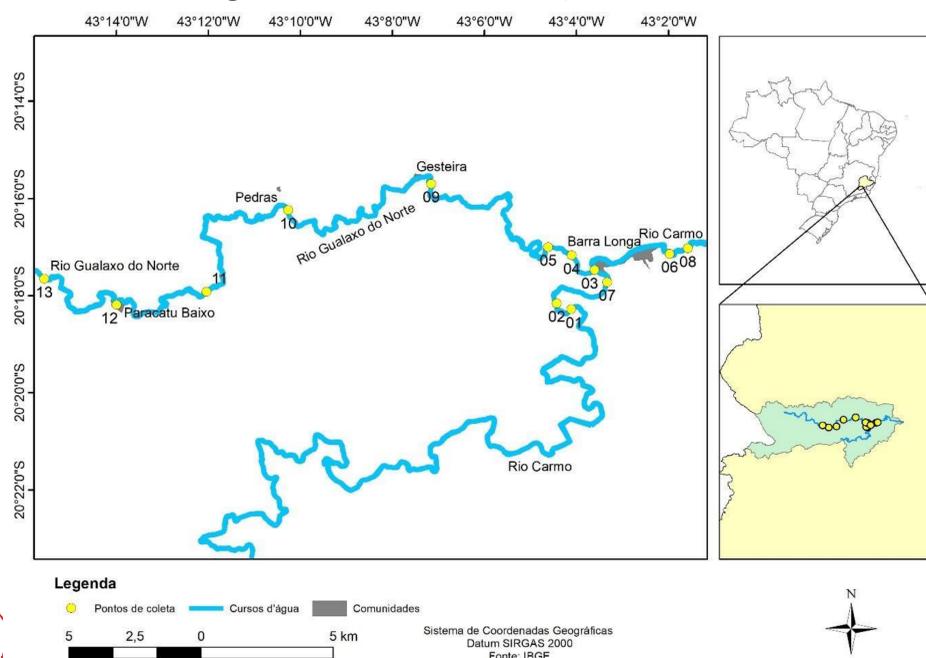


Figura 1: Pontos de coleta de amostras nos rios Gualaxo do Norte e Carmo.

Para a modelagem, foram utilizadas imagens de Nível 2A do sensor MSI (Multi Spectral Instrument) acoplado ao sistema orbital Sentinel-2. Algoritmos de aprendizado de máquina (árvores de decisão, modelo Boost e Suport Vector Machine) foram utilizados na predição dos valores das variáveis químicas e físicas.

#### Resultados e Discussão

As variáveis Cor e Turbidez obtiveram melhores resultados em quatro dos cinco modelos testados. Das variáveis químicas avaliadas, a que obteve melhor resultado na modelagem foi o Ferro, que obteve valores de coeficiente de correlação ( $R^2$ ) acima de 0,30 em três, GBM, Rangere SVM (Figura 2).

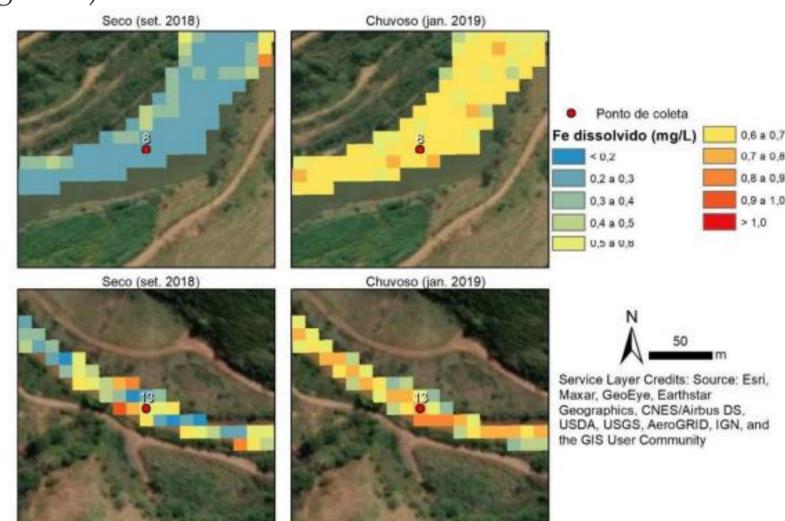


Figura 2: Espacialização dos resultados de Fe dissolvido (mg/L) após a modelagem.

#### Conclusões

O monitoramento da qualidade da água a partir da correlação dos resultados dos parâmetros analíticos de qualidade da água com as imagens de satélite permitem a automatização desse processo, facilitando a obtenção de dados da qualidade física e química da água de forma remota e auxiliando no manejo sustentável dessas extensões.

#### Bibliografia

SCHAEFER, Carlos E. G. R., SANTOS, Eliana E., FILHO, Elpidio. I. F., ASSIS, Igor R. Paisagens de Lama: Os Tecnossolos para recuperação ambiental de áreas afetadas pelo desastre da barragem do Fundão, em Mariana. Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, V. 42, n.1, p. 18-23, 2016.

SANTANA, Felipe C. Qualidade e comportamento espectral da água de rio afetado por rejeito de mineração. 2021. Tese de doutorado- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2021.

#### Apoio financeiro e Agradecimentos

