

DEZ ANOS APÓS O DESASTRE DA BARRAGEM DE FUNDÃO: IMPACTOS DE LONGO PRAZO NA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA DO RIO DOCE

Luciana Pena Mello Brandão^{1a}

Bianca Loureiro do Valle^{2 a}

Renata Cristina Henedino Amancio^{3 a}

Winnícius Muniz dos Santos Sá^{4 a}

Arielli Giachini Zavaski^{5 a}

Estevão Emerick de Oliveira Eller^{6 a}

Letícia M. Costa^{7 b}

José Fernandes Bezerra-Neto^{8 a}

^a Laboratório de Limnologia, Ecotoxicologia e Ecologia Aquática (Limnea), Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Av. Antônio Carlos 6627, Pampulha, 31270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

^b Departamento de Química, ICEX, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Av. Antônio Carlos 6627, Pampulha, 31270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

RESUMO

O rompimento da barragem de Fundão, em 2015, liberou milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração na bacia do rio Doce, gerando impactos ambientais de grande magnitude e longa duração. Este estudo avaliou a variação sazonal da qualidade da água ao longo de três anos de monitoramento em duas sub-bacias do médio rio Doce: uma impactada pelos rejeitos (rio Doce) e outra sem impacto direto, utilizada como referência (rio Santo Antônio). Foram analisados parâmetros limnológicos e concentrações de metais, com a hipótese de que variáveis associadas aos rejeitos (como turbidez e concentração de metais totais e dissolvidos) apresentariam diferenças nos padrões sazonais entre as sub-bacias. O delineamento amostral contemplou 11 campanhas entre 2022 e 2025, em pontos distribuídos a montante e a jusante da confluência dos rios. As análises incluíram medidas in situ (temperatura, pH, turbidez, condutividade, oxigênio dissolvido), quantificação de nutrientes, carbono orgânico dissolvido, clorofila-*a*, sólidos suspensos totais e metais dissolvidos e totais. Foram aplicadas técnicas estatísticas multivariadas (PCA, PERMANOVA), modelos lineares mistos generalizados (GLMMs)



e análise de agrupamento. Os resultados indicaram que a variação temporal, especialmente a sazonalidade, foi o principal fator explicativo das mudanças na qualidade da água, superando os efeitos espaciais. Apesar disso, o rio Doce apresentou, de forma consistente, maiores valores de turbidez, sólidos suspensos e concentrações de metais (Mn, As, Pb, Ni, Cr e Zn) em relação ao rio Santo Antônio, sobretudo durante a estação chuvosa, sugerindo remobilização dos rejeitos depositados. A análise multivariada evidenciou trajetórias distintas entre as sub-bacias, enquanto a análise de agrupamento destacou três grupos espaciais: pontos no Santo Antônio, no Doce a montante da confluência (com maiores impactos) e no Doce a jusante (com sinais de diluição e modificação, mas ainda com alterações persistentes). Esses resultados demonstram que, mesmo após quase uma década, o impacto dos rejeitos continua a moldar a dinâmica limnológica do rio Doce, afetando tanto os níveis médios quanto as respostas sazonais aos ciclos hidrológicos. Conclui-se que os impactos são duradouros e complexos, reforçando a necessidade de monitoramento contínuo, especialmente explícito, para subsidiar a gestão adaptativa e a recuperação do ecossistema.

Palavras-chave: rio tropical, monitoramento de longo prazo, rejeitos de mineração, poluição da água, rio brasileiro.

- 1 Doutora em Ecologia, Conservação e Manejo da vida Silvestre pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, lucianapmb@hotmail.com
- 2 Mestre em Ecologia, Conservação e Manejo da vida Silvestre pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, biancaloureirodovalle@gmail.com;
- 3 Mestre em Ecologia, Conservação e Manejo da vida Silvestre pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, renata.cristina.h.a@gmail.com;
- 4 Mestre em Aquicultura pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, winniciusmusansa@gmail.com;
- 5 Mestre em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, arielligzavaski@gmail.com
- 6 Mestre em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, estevao.e.eller@gmail.com;
- 7 Professora doutora no departamento de Química da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, joseneto.ufmg@gmail.com;
- 8 Professor Orientador: Doutor em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, joseneto.ufmg@gmail.com.