

## Painel

### Efeito de contaminantes inorgânicos

#### **401 - EFEITOS ECOTOXICOLÓGICOS DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE BRUMADINHO (MG) SOBRE ESPÉCIES AQUÁTICAS**

**MAÍRA RODRIGUES DA SILVA<sup>1</sup>, MARIANA SILVEIRA GUERRA MOURA E SILVA<sup>2</sup>, CLAUDIO MARTÍN JONSSON<sup>3</sup>, JEFFERSON DE LIMA PICANÇO<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, <sup>2</sup>EMBRAPA MEIO AMBIENTE, <sup>3</sup>EMBRAPA MEIO AMBIENTE,  
<sup>4</sup>UNICAMP

Email: mai17.silva@gmail.com

*Palavras-chave:* *Chironomus sancticaroli; Daphnia magna; Raphidocelis subcapitata; rompimento de barragem; elementos potencialmente tóxicos*

### INTRODUÇÃO

Desastres envolvendo rompimento de barragens despertam grande atenção do grande público, pela magnitude dos efeitos no meio físico, biótico e social, destacando-se a elevada turbidez da água proveniente da lama de rejeito da mineração. O rompimento da barragem B1 em Brumadinho em 2019 produziu grandes impactos na bacia do rio Paraopeba, e após os primeiros anos do desastre, avaliar a qualidade ambiental do sedimento é importante para compreender a toxicidade dos elementos potencialmente tóxicos (EPTs). Neste sentido, este estudo analisou os efeitos ecotoxicológicos nas espécies aquáticas *Chironomus sancticaroli*, *Raphidocelis subcapitata* e *Daphnia magna* em amostras de sedimento do rio.

### METODOLOGIA

As amostras de sedimento foram coletadas em março de 2022 em quatro pontos do rio Paraopeba: a jusante do rompimento da barragem (P1, P2, P3) localizados no município de Brumadinho; e um ponto a montante (P4). A análise da concentração total dos EPTs medida por ICP-SFMS foi realizada em laboratório do Instituto de Geociências da UNICAMP. O ensaio com *Chironomus sancticaroli* foi realizado em 9 dia no laboratório da Embrapa Meio Ambiente, utilizando-se 120 larvas de segundo instar divididas em 6 copos de 200 ml, sendo monitorados diariamente a concentração de oxigênio dissolvido na água e alimentação diária com ração para peixes, além da troca de 2/3 do volume total em dias alternados. Ao final, as larvas sobreviventes foram contabilizadas. Em seguida, o mento (peça bucal) das sobreviventes foi analisado em microscópio quanto à porcentagem de deformidade. Os ensaios com *Daphnia magna* e *Raphidocelis subcapitata* foram realizados com os extratos dos sedimentos. Para a determinação da concentração efetiva média (CE50-24h e 48h), foram utilizados neonatos de *Daphnia magna*, para observação da mobilidade. Para *Raphidocelis subcapitata*, foi determinada a concentração efetiva média (CE50-168h) relacionada à diminuição do crescimento.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração de Fe foi maior nos pontos a jusante (P1-204444,00 e P2- 165275,00 mg/kg), com exceção do P3 (113588,00 mg/kg), comparadas ao controle P4 (127296,00 mg/kg). Para o Mn as concentrações a jusante (P1- 1587,65; P2- 1982,62 e P3- 1595,39 mg/kg) foram maiores comparadas com o controle (1030,03 mg/kg). Já os outros EPTs Cr (P1- 63,3; P2- 68,9; P3- 62,3 mg/kg), Ni (P1-25,2; P2- 33,2; P3- 29,1 mg/kg), Li (P1- 9,4; P2-13,6; P3-11,1 mg/kg) nos pontos a jusante foram maiores quando comparados ao ponto controle P4 (Cr- 40,4; Ni- 15,4; Li- 4,5 mg/kg). O valor de inibição do crescimento algáceo CE50-168h para *Raphidocelis subcapitata* foi ligeiramente superior no ponto 1 ( $p < 0,05$ ). No entanto, observou-se que a maior porcentagem de deformidade do mento de *Chironomus sancticaroli* foi observada no ponto 2 (25%), o que pode estar relacionado às maiores concentrações de metais, principalmente Fe e Mn. A literatura descreve maior frequência de deformidade do mento em locais contaminados por poluentes inorgânicos. Para *Daphnia magna* não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os perfis das três relações dose-resposta em *Daphnia magna*, referentes às amostras dos pontos P1, P3 e P4. Dessa forma é possível observar que houve baixa toxicidade para os organismos testados, o que pode estar relacionado às baixas concentrações dos EPTs analisados. É importante mencionar que durante a coleta foi observado no ponto 3 um processo de dragagem para limpeza do rio, o que alterou o leito do rio, podendo ter influenciado os dados observados.

### CONCLUSÃO

Dessa forma é possível observar que houve baixa toxicidade para os organismos testados, o que pode estar relacionado às baixas concentrações dos EPTs analisados. É importante mencionar que durante a coleta foi observado no ponto 3 um processo de dragagem para limpeza do rio, o que alterou o leito do rio, podendo ter influenciado os dados observados. Os ensaios com *Chironomus sancticaroli*, *Daphnia magna* e *Raphidocelis*

*subcapitata* não apresentaram efeito agudos, o que pode ser explicado pelas baixas concentrações dos EPTs analisados, provavelmente em função do material transportado em dias chuvosos na época da coleta no Rio Paraopeba.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lebron, Y. A. R., Moreira, V. R., Drumond, G. P., da Silva, M. M., de Oliveira Bernardes, R., de Souza Santos, L. V., ... & de Vasconcelos, C. K. B. (2020). Graphene oxide for efficient treatment of real contaminated water by mining tailings: Metal adsorption studies to Paraopeba river and risk assessment. *Chemical Engineering Journal Advances*, 2, 100017.
- Parente, C. E., Lino, A. S., Carvalho, G. O., Pizzochero, A. C., Azevedo-Silva, C. E., Freitas, M. O., ... & Malm, O. (2021). First year after the Brumadinho tailings' dam collapse: Spatial and seasonal variation of trace elements in sediments, fishes and macrophytes from the Paraopeba River, Brazil. *Environmental Research*, 193, 110526.
- Teramoto, E. H., Gemeiner, H., Zanatta, M. B., Menegário, A. A., & Chang, H. K. (2021). Metal speciation of the Paraopeba river after the Brumadinho dam failure. *Science of the total environment*, 757, 143917.
- Thompson, F., de Oliveira, B. C., Cordeiro, M. C., Masi, B. P., Rangel, T. P., Paz, P., ... & de Rezende, C. E. (2020). Severe impacts of the Brumadinho dam failure (Minas Gerais, Brazil) on the water quality of the Paraopeba River. *Science of the Total Environment*, 705, 135914.
- Vergilio, C. D. S., Lacerda, D., Oliveira, B. C. V. D., Sartori, E., Campos, G. M., Pereira, A. L. D. S., ... & Rezende, C. E. D. (2020). Metal concentrations and biological effects from one of the largest mining disasters in the world (Brumadinho, Minas Gerais, Brazil). *Scientific reports*, 10(1), 5936.

## FONTE FINANCIADORA

O trabalho teve apoio financeiro da CAPES.