

Março de 2015

GIAIA - Estudo independente sobre impactos causados pelo rompimento de barragens de minérios da SAMARCO em Mariana (MG), em novembro de 2015.

Núcleo de Estudos sobre Poluição e Ecotoxicologia Aquática – NEPEA

UNESP – Campus do Litoral Paulista

Equipe executora:

Prof. Dr. Denis Abessa

Dr. Lucas Buruaem

Biol. Lucas Moraes

Biol. Julia Camargo

Estagiários: Otávio Pinheiro, Heitor Albuquerque

Laudo preliminar

Toxicidade aguda de amostras de água sobre *Daphnia similis*

As amostras de água superficial foram coletadas por pesquisadores da UFSCar e por colaboradores do GIAIA, totalizando 15 amostras, cujas identificações estão indicadas a seguir:

As amostras foram armazenadas em frascos plásticos, previamente limpos e livres de contaminação, sendo armazenados em gelo durante os procedimentos de campo, sendo que alíquotas foram separadas e enviadas caixas com gelo aos diferentes laboratórios. Após a chegada ao laboratório (NEPEA-UNESP), as amostras destinadas às análises ecotoxicológicas foram mantidas estocadas em refrigeração a 4°C.

Os testes de toxicidade aguda foram realizados no Laboratório do Núcleo de Estudos em Poluição e Ecotoxicologia (NEPEA) do Campus do Litoral Paulista da Universidade Estadual Paulista (UNESP-CLP), seguindo a norma NBR- 12713 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2009), que descreve os protocolos para testes de toxicidade aguda com caldóceros. Como organismos-teste, foi utilizada a espécie *Daphnia similis*,

Antes do início dos testes foram analisados os valores do potencial hidrogeniônico (pH), oxigênio dissolvido (OD), do potencial de óxido-redução (Eh) das amostras de água e da água de diluição (usada como controle), com ajuda de equipamentos medidores portáteis digitais.

Os testes de toxicidade foram realizados em tubos de ensaio com capacidade para 15 ml, contendo 10 ml de água de cada amostra. Em cada tubo foram introduzidos 5 indivíduos neonatos de *D. similis* (com no máximo 24 h de vida) e todas as amostras foram testadas em quadruplicata. Como controle, foi utilizada água de diluição reconstituída, a qual é usada nos cultivos da espécie. Esses controles também foram analisados em quadruplicata, com 5 indivíduos neonatos em cada réplica.

Os testes foram conduzidos dentro de uma câmara incubadora sob fotoperíodo de 8h: 16h (escuro: claro), em condições de iluminação constante e temperatura de 20 ± 2 °C. O tempo total dos experimentos foi de 48h, durante esse período os indivíduos não receberam alimentação e ao final avaliou-se a mortalidade e/ou imobilidade dos organismos. Para que se possa concluir se as amostras são tóxicas ou não, os resultados de cada amostra foram comparados com seus respectivos controles através do teste t'-student pareado.

Resultados

As características físico-químicas das amostras de água indicam valores de pH oscilando entre neutros (ao redor de 7,0), e condições oxidantes (Eh entre 152 e 202 mV; teores de oxigênio dissolvido acima de 6,5 mg/L).

Tabela 1. Características físico-químicas de amostras de água coletadas na Bacia do Rio Doce, 2015.

AMOSTRA	pH	Eh (mV)	OD (mg/L)
M2 - Bento Rodrigues	7,44	170	7,5
CMH	6,28	201	6,7
Confluência Rios Lages/Doce	7,80	152	6,9
J3 - Barra Longa	6,90	198	7,6
J4 - Encontro	7,37	179	7,5
J4 - Afluente	7,19	185	7,6
BR 262	6,84	202	7,5
J10 - Ipatinga	6,79	198	7,8
J11 Naque	7,05	194	7,6
Represa Aimorés	7,43	169	7,5
Fazenda Dante	7,42	175	7,7
Foz Rio Manhumas Aimorés	7,28	181	7,8
Baixo Guandú	7,11	193	7,6
Água abastecimento GV	7,15	190	7,4
J1 - ITA	7,11	186	7,5
Controle	7,62	165	7,4

Com relação às respostas biológicas, a maioria das amostras não produziu redução na sobrevivência ou mobilidade dos organismos expostos. Em outras palavras, a maioria das amostras não foi considerada agudamente tóxica para *D. similis*, ao menos nos ensaios de curta duração (48h) realizados. Apenas a amostra identificada como “Água de Abastecimento – Governador Valadares” produziu redução significativa da sobrevivência dos organismos expostos, e, portanto, foi considerada como tóxica.

Os resultados aqui obtidos, quando comparados com os dados químicos produzidos pela UnB em pesquisa para o GIAIA, sugerem que os metais e metalóides presentes nas amostras não estavam nas fases lábeis, não havendo exposição significativa das dáfnias aos elementos químicos, a partir das frações dissolvidas. Um fenômeno similar foi observado no Rio Ribeira de Iguape, afetado por descarte de resíduos de mineração, onde geralmente não se observa toxicidade nas águas, pois os metais estão adsorvidos no material em suspensão (Morais et al., 2013; Abessa et al., 2014; Rodrigues et al., 2012; Guimarães & Sígolo, 2008a, 2008b). No caso do rio Ribeira, os efeitos negativos ocorrem nos organismos filtradores, que ingerem material particulado no qual os metais estão adsorvidos, de modo que é possível que na Bacia do Rio Doce os efeitos tóxicos significativos estejam ocorrendo nos organismos filtradores – nesse caso análises adicionais devem ser feitas considerando-se espécies desse grupo.

Quanto à toxicidade exibida pela amostra de água de abastecimento, é possível que esta tenha sido causada pelos aditivos químicos usados para desinfetar e tratar a água.

Análises adicionais estão sendo realizadas, juntamente com a integração matemática entre os dados químicos ecotoxicológicos. Esses dados serão divulgados ao público tão logo as análises estejam concluídas.

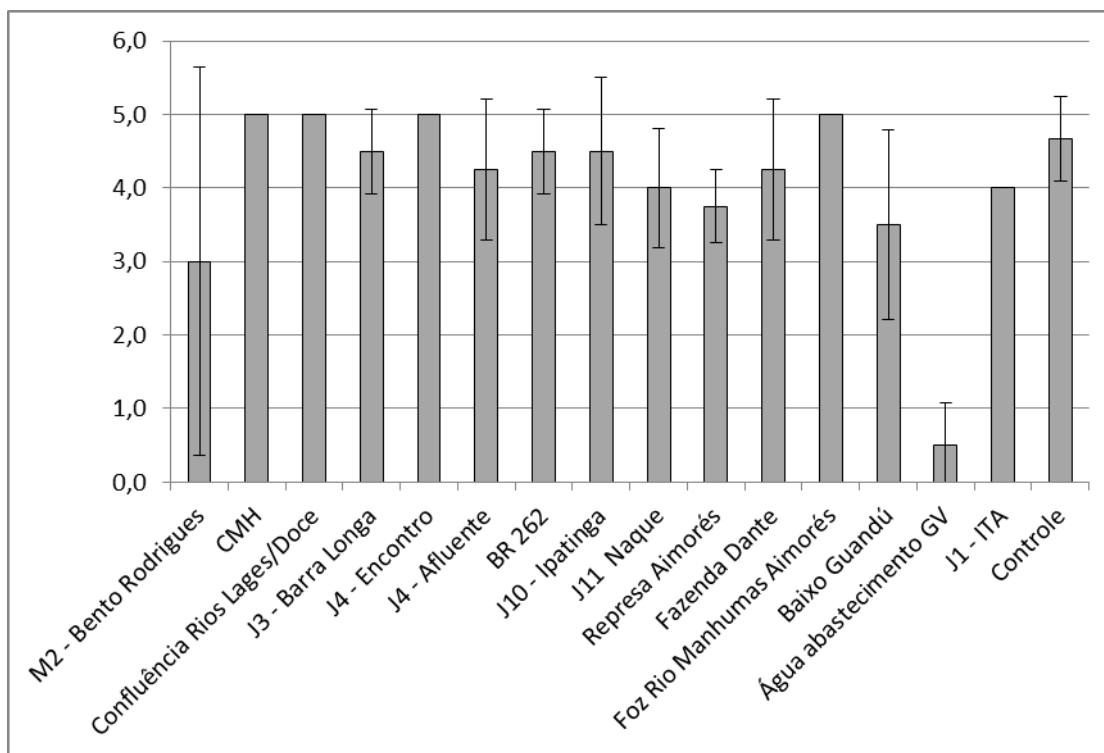


Figura 1. Sobrevivência/Mobilidade de *Daphnia similis* exposta a amostras de água superficial coletadas na Bacia do Rio Doce, 2015.

Referências

- ABESSA, D.M.S.; MORAIS, L.G.; PERINA, F.C.; DAVANSO, M.B.; MARTINS, L.M.P.; RODRIGUES, V.G.S. & SÍGOLO, J.B. Sediment geochemistry and climatic influences in a river influenced by former mining activities: the case of Ribeira de Iguape River, SP-PR, Brazil. *Open Journal of Water Pollution and Treatment*, 1(1): 43-53. 2014.
- MORAIS, L.G.; PERINA F.C.; DAVANSO, M.B.; MOREIRA, L.B.; RODRIGUES, V.G.S.; SÍGOLO, J.B. & ABESSA, D.M.S. Water and Sediment Quality Assessment in a River Affected by Former Mining Activities. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 8(4): 327-338. 2013.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma NBR 12713 Ecotoxicologia aquática – Toxicidade aguda – Método de ensaio com *Daphnia* spp (Crustacea Cladóceras). Norma Técnica. (NBR 12713). ABNT, Rio de Janeiro, Brasil. 2009.
- GUIMARÃES V., SÍGOLO, J.B. Interação de resíduos da metalurgia com sedimentos em suspensão – Rio Ribeira de Iguape. *Revista de Geologia USP*, 8(2): 1-10. 2008a.
- GUIMARÃES, V. & SÍGOLO, J.B. Detecção de contaminantes em espécie bioindicadora (*Corbicula fluminea*) – Rio Ribeira de Iguape – SP. *Quimica Nova*, 1(31): 1696-1698. 2008b.
- RODRIGUES V.G.S., FUJIKAWA A., ABESSA D.M.S., HORTELLANI M.A., SARKIS J.E.S., SÍGOLO J.B. Uso do bivalve límnico *Anodontites tenebricosus* (Lea, 1834) no

biomonitoramento de metais do Rio Ribeira de Iguape. *Quimica Nova*, 35: 454-459. 2012.