

POTENCIAL BIOINDICADOR DO FITOPLÂNCTON NA BACIA DO RIO DOCE: a diversidade em área impactada e não impactada pelos rejeitos da barragem de fundão em minas gerais

Stella Pereira Pacheco¹

Renata Luiza Moreira²

Diego Guimarães Florêncio Pujoni³

Francisco Antônio Rodrigues Barbosa⁴

Cristiane Freitas de Azevedo Barros⁵

Ecologia Ambiental

Resumo

O maior desastre ambiental da história do Brasil ocorreu em 2015, quando a bacia do Rio Doce foi afetada pela lama de rejeitos de mineração proveniente do rompimento da barragem de Fundão. Nesse contexto, objetivou-se avaliar o potencial bioindicador da comunidade fitoplanctônica nessa bacia através da comparação de uma sub-bacia impactada (Rio Piranga) e outra não impactada (Rio Santo Antônio) pela lama de rejeitos. As amostragens ocorrem em julho de 2018 em onze pontos na sub-bacia do Rio Santo Antônio e treze na sub-bacia do Rio Pirangae. As coletas foram realizadas com rede de plâncton de 20 µm de abertura de malha e os organismos identificados sob microscópio óptico. Registraram-se 185 taxa fitoplanctônicas, dos quais 142 ocorreram na sub-bacia do rio Santo Antônio, com predomínio de Zygnematopyceae (56), e 65 foram registrados na sub-bacia do rio Piranga, na qual predominaram as Bacillariophyceae (45). A diversidade alfa na sub-bacia do rio Santo Antônio foi em média 33 espécies, contra 7 espécies na sub-bacia do rio Piranga. As duas sub-bacias se mostraram muito distintas em termos de composição do fitoplâncton e a sub-bacia do rio Santo Antônio apresentou heterogeneidade espacial mais elevada. Tais resultados sugerem que o fitoplâncton da sub-bacia do rio Piranga pode ter sido negativamente afetado pela lama e que a sub-bacia do rio Santo Antônio tem potencial para ser considerada como área de referência para a bacia do Rio Doce.

Palavras-chave: Algas; Bioindicadores; Mineração.

¹ Aluna do curso de graduação em Ciências Biológicas. Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ibitaré, stellapacheco2011@gmail.com.

² Aluna do curso de graduação em Ciências Biológicas. Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ibitaré, rluiza87@gmail.com.

³ Dr. Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Genética, Ecologia e Evolução, diegopujoni@gmail.com.

⁴ Prof. Dr. Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Genética, Ecologia e Evolução, barbosa.ufmg@gmail.com

⁵ Profa. Dra. Universidade do Estado de Minas Gerais - Unidade Ibitaré, Departamento de Ciências Biológicas, cristiane.barros@uemg.br

INTRODUÇÃO

A bacia do Rio Doce se estende por quase 87.000 km², abrangendo 229 municípios e uma população de mais de 3,5 milhões de habitantes nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo (ECOPLAN-LUME, 2010). Em novembro de 2015, a bacia do Rio Doce foi afetada por 50 a 62 milhões m³ de rejeito de mineração proveniente do rompimento da barragem de Fundão, evento considerado com o maior desastre ambiental da história do Brasil (FERNANDES et al., 2016; ESCOBAR, 2015). A área dos corpos hídricos atingidos pela lama proveniente da barragem do Fundão soma 344 hectares (CARMO et al., 2017).

Há grande preocupação dos ecólogos e biólogos da conservação no que se refere aos efeitos das mudanças sobre a diversidade biológica (ANGELER; DRAKARE, 2013). O conhecimento da diversidade, bem como de seus padrões no tempo e no espaço, é essencial para a proposição de hipóteses sobre os fatores controladores e suas consequências no ecossistema, bem como para a proposição de estratégias de monitoramento e conservação da própria biodiversidade (NOGUEIRA et al., 2008).

Neste contexto, o estudo teve como foco utilizar avaliar o potencial bioindicador da comunidade fitoplanctônica na bacia do Rio Doce através da comparação de uma sub-bacia impactada (Rio Piranga) e outra não impactada (Rio Santo Antônio) pela lama de rejeitos da barragem de Fundão.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em duas sub-bacias componentes da bacia do Rio Doce. O Rio Piranga se encontra em área afetada pelo rejeito da barragem de Fundão. Seu curso se estende por 467 Km, abrangendo uma área de drenagem de 6.606,57 Km². O rio Santo Antônio tem 279,5 km de extensão e uma bacia hidrográfica de 10.429,46 Km², e se encontra fora da área afetada pela lama proveniente da referida barragem (ECOPLAN-LUME, 2010).

Foram selecionados 11 pontos de amostragem na sub-bacia do Rio Santo Antônio e 13 na sub-bacia do Rio Piranga. A escolha dos pontos considerou diferentes distâncias a

partir do local de rompimento da barragem, procurando abranger o gradiente espacial das propriedades limnológicas dos ambientes estudados.

As amostragens ocorrem em julho de 2018 e as coletas foram realizadas através de arrastos horizontais com rede de plâncton de 20 μm de abertura de malha. As amostras foram fixadas com formol 2-4%. Os organismos foram identificados sob microscópio óptico (aumento de 400 e 1000x) até o menor nível taxonômico possível. A diversidade foi considerada como o número total de taxa registrado em cada ponto (diversidade alfa) ou sub-bacia (diversidade gama). Uma Análise de Componentes Principais foi realizada utilizando-se a transformação de Hellinger para a matriz de abundância dos principais grupos encontrados (LEGENDRE; GALLAGHER, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados de 185 *taxa* fitoplanctônicos, dos quais 142 ocorreram na sub-bacia do rio Santo Antônio e 65 na sub-bacia do rio Piranga. Na sub-bacia do rio Santo Antônio foram registrados representantes das classes Zygnematophyceae (56), Bacillariophyceae (48), Chlorophyceae (24), Cyanobacteria (8), Trebouxiophyceae (3), além de um representante de Chrysophyceae, Ulvophyceae e Florideophyceae. O predomínio das Zygnematophyceae aponta baixo impacto ambiental nos pontos amostrados. A diversidade alfa média nessa sub-bacia foi de 33 espécies (14 a 55). Estes resultados sugerem que essa sub-bacia tem potencial para ser considerada como área de referência para a bacia do Rio Doce.

Na sub-bacia do rio Piranga estiveram representadas as classes Bacillariophyceae (45), Zygnematophyceae (10), Cyanobacteria (5), Chlorophyceae (2), Ulvophyceae (1) Florideophyceae (1) e Euglenophyceae (1). As Bacillariophyceae são geralmente tolerantes à correnteza, em função da presença de frústula de sílica e das estratégias de fixação ao substrato. A diversidade alfa se manteve baixa em todos os pontos amostrados, variando de 3 a 13 espécies (média de 7 espécies).

As sub-bacias avaliadas se mostraram muito distintas em termos de composição do fitoplâncton mesmo considerando as classes em comum. A sub-bacia do rio Santo Antônio

apresentou heterogeneidade espacial mais elevada que a bacia do rio Piranga (Figura 1).

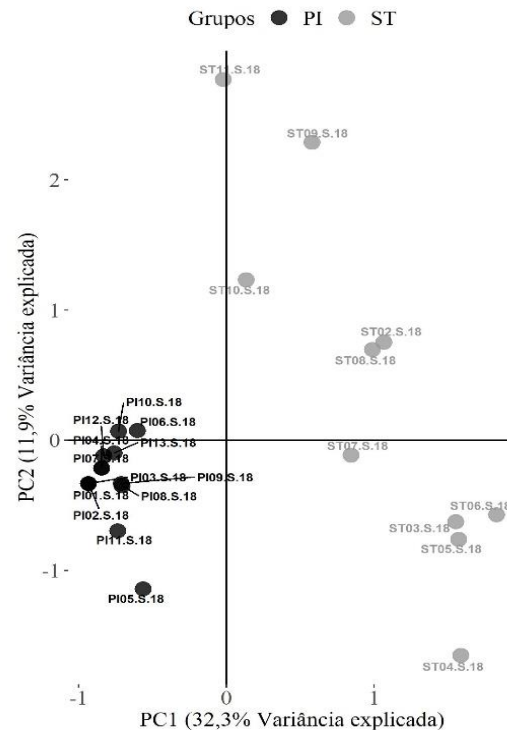


Figura 1 - Análise de Componentes Principais da composição em espécies nos pontos amostrados nas sub-bacias dos rios Santo Antônio e Piranga em julho de 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do fitoplâncton como indicador das condições ambientais na bacia do Rio Doce foi corroborada pelos resultados observados até o momento. As diversidades alfa e gama mostraram-se distintas entre as duas sub-bacias, com valores indicativos de melhores condições na sub-bacia do Santo Antônio. Apesar do maior número de pontos amostrais, a sub-bacia do rio Piranga apresentou riqueza fitoplanctônica bem inferior à registrada na sub-bacia do rio Santo Antônio. Embora tal diferença possa estar associada ao impacto da lama de rejeito, há que se considerar também os efeitos das variações naturais, bem como aquelas decorrentes dos impactos antrópicos já existentes em ambas as sub-bacias antes do rompimento da barragem de Fundão. A continuidade das amostragens e a associação dos resultados obtidos com outros indicadores de qualidade ambiental

poderão confirmar a viabilidade de se considerar a sub-bacia do rio Santo Antônio como área de referência na bacia do Rio Doce.

A GRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa de Apoio a Pesquisa da Universidade do Estado de Minas Gerais, PAPq – UEMG, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão das bolsas de Iniciação científica à primeira e segunda autoras, respectivamente. À equipe do laboratório Limnea -UFMG, pelo auxílio nas coletas, e a Ivan Monteiro, pela ajuda na identificação das diatomáceas.

R REFERÊNCIAS

- ANGELER, D. G.; DRAKARE, S. Tracing alpha, beta, and gamma diversity responses to environmental change in boreal lakes. **Oecologia**, v. 172, p. 1191-1202, 2013.
- CARMO, F. F. et al. Fundão tailings dam failures: the environment tragedy of the largest technological disaster of Brazilian mining in global context. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 15, p. 145-151, 2017.
- ECOPLAN-LUME. **Plano integrado de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio doce e planos de ações para as unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos no âmbito da bacia do Rio Doce - Relatório final**. Belo Horizonte: Consórcio Ecoplan-Lume, 2010. Disponível em <http://www.cbhdoce.org.br/wp-content/uploads/2014/10/PIRH_Doce_Volume_I.pdf>. Acesso em 10, julho, 2020.
- ESCOBAR, H. Mud tsunami wreaks ecological havoc in Brazil. **Science**, v. 350, p. 1138-1139, 2015.
- FERNANDES, G. W. et al. Deep into the mud: ecological and socio-economic impacts of the dam breach in Mariana, Brazil. **Natureza & Conservação**, v. 14, p. 35-45, 2016.
- LEGENDRE, P.; GALLAGHER, E. D. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. **Oecologia**, v. 129, p. 271–280, 2001.
- NOGUEIRA, I. S. et al. Diversidade (alfa, beta e gama) da comunidade fitoplanctônica de quatro lagos artificiais urbanos do município de Goiânia, GO. **Hoehnea**, v. 35, p. 219-233, 2008.