

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO RESÍDUO PROVENIENTE DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE BRUMADINHO - MG NA ATIVIDADE DOS MICRORGANISMOS REDUTORES DE SULFATO

Recursos Hídricos e Qualidade de Água

Gabriel de Freitas Costa¹
Adair Delgado Magalhães²
Diego de Souza Sardinha³
Juliana Kawanishi Braga⁴
Gunther Brucha⁵

Resumo

O presente estudo avaliou o potencial das bactérias sulfetogênicas provenientes do sedimento do reservatório do Retiro Baixo, situado no município de Pompéu - MG antes e 6 meses após a chegada dos rejeitos oriundos do rompimento da barragem em Brumadinho - MG. Foram realizados ensaios em reatores anaeróbios operados em batelada empregando como inóculo o sedimento do reservatório. As análises de sulfato e DQO foram realizadas ao longo da operação dos reatores. Maiores eficiências de remoção de sulfato foram observadas nos primeiros 21 dias de operação. As concentrações iniciais de sulfato analisadas durante o ensaio, para as amostras antes e depois dos rejeitos foram de 2299,49 mg/L e 1966 mg/L, respectivamente. A concentração final de sulfatos para as amostras antes e depois foram de 544,37 mg/L e 485,41 mg/L, respectivamente. Com isso, a eficiência de remoção para ambas as amostras foram de 76,32% antes da chegada dos rejeitos e 75,31% nas amostras depois da chegada dos rejeitos. De acordo com as análises, conclui-se que o sedimento estudado possui potencial para reduzir sulfato provavelmente devido a características intrínsecas do ambiente que favoreceu o desenvolvimento desses grupos microbianos específicos, e que o potencial sulfato redutor dos microrganismos presentes no sedimento não foi afetado com a chegada do rejeito no reservatório, no período estudado.

¹. Aluno do Curso de Mestrado em Ciência e Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG, Campus Poços de Caldas, Instituto de Ciência e Tecnologia, gabrielfreitasmb@gmail.com

². Aluno do Curso de Mestrado em Ciência e Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG, Campus Poços de Caldas, Instituto de Ciência e Tecnologia, adairmaga.eng@gmail.com

³. Prof. Dr. da Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG, campus Poços de Caldas, Instituto de Ciência e Tecnologia, diegosouzasardinha@gmail.com

⁴. Prof. Dr. da Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG, campus Poços de Caldas, Instituto de Ciência e Tecnologia, jukawanishi@gmail.com

⁵. Prof. Dr. da Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG, campus Poços de Caldas, Instituto de Ciência e Tecnologia, gunther.brucha@unifal-mg.edu.br

INTRODUÇÃO

O rompimento da barragem em Brumadinho no dia 25 de janeiro de 2019, proporcionou um carreamento de cerca de 12 milhões de metros cúbicos de rejeito, causando grande estrago devido a força da translocação de todo rejeito de minério de ferro. Cerca de 930.000 pessoas atingidas e atingidas utilizavam do rio Paraobeba como fonte de renda com atividades direcionadas a agricultura e a pesca. Uma das alternativas escolhidas, pelas empresas mais próximas a responsabilidade do dano, para contenção do rejeito em movimento foi a utilização de mantas, com a finalidade de conter grande quantidade de sólidos e controlar a turbidez ou até mesmo a barragem da UHE de Retiro Baixo como contenção do rejeito (ALVARENGA, 2019).

Considerando toda grandeza da situação explanada anteriormente, o trabalho tem por objetivo avaliar o impacto do resíduo oriundo de Brumadinho – MG sobre a comunidade microbiana anaeróbia, mas especificamente sobre as Bactérias redutoras de sulfato no sedimento do reservatório da usina hidrelétrica de Retiro Baixo.

METODOLOGIA

O sedimento foi coletado no dia 4 de fevereiro, antes da chegada do resíduo (AR) e 06 de agosto de 2019, 6 meses após a chegada do resíduo (DR) em três pontos do reservatório da UHE de Retiro Baixo com o auxílio de um Amostrador Kajak. O sedimento coletado na profundidade de 15 a 45 cm foram armazenados sob refrigeração e levados ao laboratório de Microbiologia Ambiental (UNIFAL – Poços de Caldas MG).

Afim de se determinar o potencial de ação das bactérias redutoras de sulfato (BRS) presentes no sedimento do reservatório de Retiro Baixo, foi realizado um ensaio laboratorial empregando reatores em batelada de 50mL com amostras de sedimento antes e depois da chegada do rejeito oriundo do rompimento da barragem. Os reatores foram mantidos sob agitação (100 rpm) a 30°C. Para cada ensaio, foram analisadas as concentrações de sulfato no decorrer de 42 dias, bem como análise do consumo da matéria orgânica (DQO) (APHA,2012). Meio de cultura específicos para o crescimento de BRS foram empregados,

de acordo com Deursen, 2006. O sedimento foi utilizado como fonte de inóculo 10% (m/v) como fonte de carbono e como doador de elétrons foi utilizado 94 μM de Lactato.

Os ensaios foram realizados em triplicata e com reatores controle (sem a adição de sedimento).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ANÁLISES DE DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO)

Os valores numéricos de concentração da DQO inicial, final de cada ensaio e a eficiência de remoção está apresentada na Tabela 1:

TABELA 1. Demanda Química de Oxigênio nas amostras no início e fim dos ensaios

Ensaio	DQO inicial (mg/L)	DQO final (mg/L)	Eficiência de Remoção (%)
AR	4417,92 \pm 934,65	182,75 \pm 168,01	95,86
DR	2484,58 \pm 409,56	72,75 \pm 4,50	97,07
Controle	1251,25 \pm 137,50	449,00 \pm 376,25	64,12

A eficiência de remoção de DQO apresentado pelas amostras de AR e DR, foram 95,86% e 97,07%, respectivamente, apontando para uma mineralização da matéria orgânica similar nas amostras antes e depois da chegada do resíduo.

Os valores muito próximos apresentados por essas amostras confirmam que a chegada dos rejeitos à área analisada não impactou no potencial microbiano de mineralização da matéria orgânica. O valor elevado da DQO nas amostras iniciais do ensaio AR se deve ao fato da quantidade de matéria orgânica biodegradada presente na amostra de sedimento. O menor valor de DQO no ensaio DR se deve, provavelmente, a maior quantidade de matéria inorgânica no sedimento, provavelmente devido a chegada do resíduo.

ENSAIO BACTÉRIAS REDUTORAS DE SULFATO (BRS)

A tabela 2 apresenta os valores médios iniciais e finais de remoção de sulfato para as três condições estudadas:

TABELA 2. Concentração de Sulfato nas amostras no início e fim dos ensaios

Ensaio	Concentração Inicial de Sulfato (mg/L)	Concentração Final de Sulfato (mg/L)	Eficiência de Remoção (%)
AR	2299,49 ± 906,24	544,37 ± 147,89	76,32
DR	1966,15 ± 86,94	485,41 ± 143,82	75,31
Controle	2435,8 ± 32,40	1635,43 ± 15,78	32,86

A eficiência de remoção de sulfato nos ensaios AR e DR foram muito similares, significando que a atividade metabólica das bactérias redutoras de sulfato (BRS) não foram impactadas negativamente pela chegada dos rejeitos. Os resultados para as amostras de Controle confirmam que as bactérias presentes no reator, capazes de remover o sulfato do meio, foram originadas do sedimento do reservatório da UHE de Retiro Baixo. A remoção ocorrida nos reatores de Controle possivelmente foram consequência do processo de adsorção, uma vez que o inóculo não foi adicionado nesses reatores, portanto, não haviam bactérias para realizarem a degradação biológica.

Observou-se por análise visual, coloração cada vez mais escuras com o passar do tempo de incubação do ensaio sulfetogênico para ambas as condições estudadas (AR e DR) indicando, provavelmente, produção de sulfeto em decorrência do metabolismo das BRS, haja visto que o meio utilizado continha ferro, que em relação ao sulfeto produzido, formava o precipitado sulfeto férrico, de coloração preta.

Todas essas análises envolvendo redução do sulfato juntamente com a cor escura das amostras, indica a presença de BRS no inóculo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados apresentados, com valores bem próximos de eficiência de

remoção de sulfato e consumo da demanda química de oxigênio tanto para o ensaio empregando sedimento antes da chegada do resíduo como para o sedimento coletado 6 meses após a chegada dos rejeitos, além das análises visuais relatando mudança na coloração das amostras ao longo da operação dos reatores, considera-se que não houve impacto significativo no metabolismo anaeróbio sulfato-redutor no sedimento do reservatório no período estudado.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, D.; CAVALINI, M. Economia. g1.globo.com, 2019. Disponível em:
<https://g1.globo.com/economia/noticia/2019/01/28/entenda-como-funciona-a-barragem-da-vale-que-se-rompeu-em-brumadinho.ghtml>

APHA. *American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.* Washington, 2012; 724 pp.

DEUSEN, V. M. Biodegradation of a pesticide mixture under different redox conditions. Master Thesis of Sub-Department of Environment Technology, 2016. Wageningen University.