

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE TRATAMENTO PILOTO DE FILTRO ASCENDENTE E BLOCO CERÂMICO PARA A ÁGUA DO RIO PARAPEBA PÓS - ROMPIMENTO DA BARRAGEM B1 DA VALE, EM BRUMADINHO- MG

Tiago Lucas Ferreira¹

Jessica Cristina de Souza Caetano²
Hygor Aristides Victor Rossoni³

Conservação e Educação de Recursos Hídricos

Resumo

Observou-se as propriedades da água do rio Paraopeba, após o rompimento da barragem da Mina do Feijão em Brumadinho-MG, diante do laudo apresentado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas, percebeu-se a importância de propor um tratamento da água utilizando materiais alternativos, encontrados com facilidade no setor de construção civil. Foram realizados ensaios físicos e químicos, com amostra bruta, coletada no Rio Paraopeba próximo ao ponto de captação água para o abastecimento do município de Pará de Minas. Para a realização do tratamento alternativo, foi utilizado um sistema piloto composto por filtração direta com fluxo ascendente utilizando brita e área. Elaborado pelos alunos do Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental do IFMG em Bambuí. Constatou-se através das análises da água que houve uma redução na turbidez, sólidos em suspensão totais e metais como ferro, alumínio, arsênio, chumbo, cromo e manganês.

Palavras-chave: Tratamento de água; rio Paraopeba; argila; barragem; mineração.

¹Aluno, Espec. Instituto Federal de Minas Gerais, Campus Bambuí, email: tiagoeng2012@gmail.com.

²Aluna, Instituto Federal de Minas Gerais, Campus Bambuí, email: jessica.caetano.m@gmail.com.

³Professor e Orientador do Instituto Federal de Minas Gerais, Campus Bambuí e da Universidade Federal de Viçosa – Campus Florestal, email: hygorrossoni@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A qualidade da água é determinada por suas propriedades físicas, químicas e biológicas, que estão diretamente ligadas aos processos naturais (cobertura vegetal, intemperismo, intensidade das precipitações) e à ação antrópica.

Diante da ruptura da Barragem 1 da empresa Vale em Brumadinho, Minas Gerais, no dia 25 de janeiro de 2019, o rejeito acumulado na barragem atingiu diretamente as comunidades ao redor da Mina do Feijão, afetando aproximadamente 290 hectares, 420 km pelo rio Paraopeba, levando os sedimentos até a represa de Três Marias. (SEMAD, 2019)

Desde o dia 29 de janeiro de 2019, instituições estaduais e federais estabeleceram uma rede com 16 pontos para monitoramento diário (de água e sedimentos) ao longo do curso do rio Paraopeba. Em consequência dos materiais encontrados na água, a secretaria de meio ambiente assumiu como medida preventiva a suspensão do uso da água bruta do rio para consumo humano, animal e atividades agrícolas (SEMAD, 2019).

Os relatórios de monitoramento de qualidade da água do rio Paraopeba, publicados a partir do rompimento da barragem, demonstraram elevação na concentração dos metais pesados em relação aos níveis esperados. Os metais pesados são considerados contaminantes não biodegradáveis e biocumulativos (SILVA, 2015).

Com base nesse contexto, a proposta do presente trabalho é verificar a eficiência do tratamento da água por meio da filtração direta com fluxo ascendente para a remoção de turbidez, e avaliar a eficiência de argilas (presentes como constituintes em materiais de construção civil) como adsorventes.

METODOLOGIA

Como levantamento bibliográfico foram consultados os informativos dos parâmetros de qualidade das águas, após o rompimento da barragem B1, disponibilizados no *site* da SEMAD (2019).

Realizou-se a coleta de amostras de água no rio Paraopeba, utilizando a metodologia proposta no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (BRANDÃO, 2011), a

fim de se caracterizar mesma. Os valores para cada parâmetro foram confrontados com os limites estabelecidos para Classe 2 de acordo com a Classe 2 de acordo com a DN COPAM/CERH 01/08 (MINAS GERAIS, 2008).

A amostragem foi realizada no rio Paraopeba, Município de São José da Varginha, no ponto de captação para o abastecimento da cidade de Pará de Minas referenciado pelas coordenadas 19°42'40,73"S e 44°29'50,27"W. Foram coletadas duas amostras: uma no dia 25 de março e no dia 25 de abril de 2019, contados a partir do rompimento da Barragem 1. Estas duas amostras deram origem a uma amostra composta, submetida a análises prévias e posteriores ao tratamento piloto.

Caracterizou-se a amostra composta quanto aos parâmetros de turbidez, condutividade elétrica, sólidos totais, pH da água e metais (antes e depois do tratamento proposto).

Com o propósito de tratar a água do manancial, foi construído um projeto piloto de estação de tratamento de água, constituído por quatro bombonas em plástico de 50 litros, ligadas em série. A primeira bombona foi utilizada como reservatório de água bruta, na segunda foi construída um filtro composto por brita nº1(9,5mm a 19mm), brita nº0(4,8mm a 9,5mm) e areia média(0,3mm a 1,2mm). Na terceira bombona foi colocado um bloco cerâmico de construção triturado (argila caulinita) para atuar como meio adsorvente, e finalmente o quarto o tanque foi admitido como reservatório de água tratada.

Para a estabilização do sistema, foi admitido o período de 7 dias em que a água do rio Paraopeba ficou em circulação sem interferência externa.No sétimo dia, coletou-se água no tanque 4 que foi destinada para análises para verificar a eficiência do tratamento e se houve o atendimento dos padrões Classe 2 da DN COPAM/CERH 01/08.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ensaios de turbidez, pH, sólidos em suspensão totais, condutividade, apresentaram os resultados expostos na Tabela 1.

Tabela 1: Parâmetros das análises de água do Rio Paraopeba com 60 e 90 dias após o rompimento da barragem B1 do Córrego do Feijão e após o tratamento do projeto piloto.

	Amostra de 60 dias		Amostra de 90 dias		Amostra tratada		Limites de classe 2	
	Valor	Unid.	Valor	Unid.	Valor	Unid.	Valor	Unid.
Turbidez	103,25	NTU	36,25	NTU	0,09	NTU	100	NTU
pH	7	pH	7	pH	7	pH	6 e 9	pH
Condutividade elétrica	98	Ms	128	Ms	348	µs	Não previsto	
Sólidos em suspensão totais	5400	mg/L	1333	mg/L	0,0	mg/L	100	mg/L

Em um contexto os resultados apresentados na Tabela 1, constata-se a diminuição na turbidez: de 103NTU para 0,09NTU (após o tratamento a água tornou-se translúcida). O pH manteve-se 7, dentro do limite para classe 2 da DN COPAM/CERH 01/08: para a vida aquática, o pH deve ficar na faixa de 6 a 9. Para os sólidos em suspensão totais houve redução de 5400mg/L para 0,00mg/L, obtendo eficiência de remoção de 100%, na filtragem da água.

Para o parâmetro condutividade elétrica (Tabela 1), a água com sólidos em suspensão (antes da filtragem), apresentou valores 98µS com 60 dias pós-rompimento da barragem e 128 µS com 90 dias após rompimento. Entretanto, após a filtragem da água, observou-se um aumento no valor de condutividade de aproximadamente três vezes o valor inicial, cerca de 348µS.

Diante dados supracitados, observado, uma vez que houve remoção dos sólidos suspensos inicialmente presentes na água, os metais dissolvidos ficaram ‘aparentes’, aumentando a condutividade elétrica da água. Na Tabela 2, são apresentados os resultados para análise dos metais presentes realizado pelo laboratório de química da UFLA, (antes e após o tratamento proposto):

Tabela2: Análise de metais na amostra composta pré-tratamento e pós tratamento.

Metais e não metais	Amostra composta pré-tratamento (mg/L)	Amostra após tratamento (mg/L)	Limites de classe 2 (mg/L)	Eficiência de redução (%)
Ferro (Fe)	15	3,3	-	78,0

Alumínio (Al)	2,4	<0,025	-	98,9
Chumbo (Pb)	0,007	<0,005	0,01	28,6
Cromo (Cr)	<0,005	<0,005	0,05	-
Manganês (Mn)	3,9	0,272	0,1	93,0
Arsênio (As)	0,0019	0,00128	0,01	32,6

Como pode ser observado na Tabela 2, as etapas de filtragem e adsorção demonstraram resultados positivos na remoção de metais pesados, visto apenas um valor acima dos limites da classe 2 da DN COPAM/CERH 01/08 apenas o manganês, que por sua vez, teve uma eficiência de 93%.

CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados apresentados, foi possível observar que nas amostras coletadas do rio Paraopeba, estavam acima dos limites da classe 2 da DN COPAM/CERH 01/08, na turbidez e sólidos em suspensões totais.

Com o projeto piloto de tratamento de água utilizado materiais alternativos, composto por filtração direta com fluxo ascendente, teve um resultado satisfatório, reduzindo mais de 99% na turbidez, sólidos em suspensão e os metais. A condutividade elétrica apresentou aumento em seu valor, podendo ser troca dos íons dos materiais do filtro e da cerâmica.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, C. J. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimentos, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2011.

PINTO, C. C. **Informativo dos parâmetros de qualidade das águas do Rio Paraopeba, após o desastre na barragem B1 no município de Brumadinho / MG**. Belo Horizonte. 2019.

<http://www.igam.mg.gov.br/component/content/article/2053-suspensao-do-uso-de-agua-bruta-e-ampliada-no-rio-paraopeba>