

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO PARAOPEBA EM FLORESTAL – MG

Henrique Moraes Cardoso¹

Sibele Augusta Ferreira Leite²

Camila Nair Batista Couto Villanoeva³

Brenno Santos Leite⁴

Thomaz Cupertino Lopes⁵

Conservação e Educação de Recursos Hídricos

Resumo

Minas Gerais é um estado com grande atividade da indústria de mineração. O recente rompimento da barragem do Córrego do Feijão, em Brumadinho, afetou a qualidade de água do Rio Paraopeba. Dessa forma, o presente trabalho pretendeu monitorar em três campanhas as águas do rio, em trecho pertencente ao município de Florestal, em Minas Gerais. Posteriormente, os resultados foram comparados com a legislação vigente, utilizando parâmetros como série sólidos, pH, nitrogênio, fósforo, temperatura, condutividade, turbidez e oxigênio dissolvido. Assim, foi percebido que alguns parâmetros em campanhas específicas, apresentaram alterações quando comparados à legislação que classifica as águas do leito do Rio Paraopeba. Foram estes parâmetros o pH, turbidez e nitrogênio total Kjeldahl (NTK). Sólidos totais teve uma alteração, mas continuou conforme os parâmetros da legislação. Essas alterações podem se relacionar ao acidente com a barragem, contudo, é apenas um indicativo. Já no caso do NTK, é possível também que tenha alguma relação, mas importante considerar que o método utilizado não diferencia o nitrogênio do rompimento do nitrogênio da atividade agropecuária da comunidade ribeirinha, que por sua vez podem utilizar fertilizante a base de nitrogênio e fósforo. Assim, outros monitoramentos com mais campanhas e parâmetros são necessários, uma vez que podem fornecer mais detalhes de possíveis impactos do rompimento, considerando que estes primeiros ensaios deram indicativos do que pode estar acontecendo no trecho analisado.

Palavras-chave: Qualidade da Água. Parâmetros físico-químicos. Campanhas de Monitoramento

¹Aluno do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Viçosa – Campus Florestal, do Instituto de Ciências Exatas e da Terra, henrique.moraes93@gmail.com.

²Prof. Dr^a Sibele Augusta Ferreira Leite. Universidade Federal de Viçosa – Campus Florestal, – Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, sibeleaugusta@ufv.br.

³Prof. Dr^a Camila Nair Batista Couto Villanoeva. Universidade Federal de Viçosa – Campus Florestal, – Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, camilacouto1@yahoo.com.br.

⁴Prof. Dr Brenno Santos Leite. Universidade Federal de Viçosa – Campus Florestal, – Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, brennoleite@ufv.br.

⁵Aluno do Curso Superior de Tecnologia de Gestão Ambiental, Universidade Federal de Viçosa – campus Florestal, Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, thomazcl26@gmail.com

INTRODUÇÃO

Minas Gerais é o berço da mineração nacional. A mineração tem forte impacto sobre a economia estadual e nacional, porém, essa importante atividade de extração deve ser realizada de forma a minimizar os impactos ambientais e acima de tudo preservando a vida humana.

No dia 25 de janeiro de 2019, tivemos um novo rompimento como o de Mariana, na barragem I, no Complexo do Córrego do Feijão, da empresa Vale S.A., no distrito do Córrego do Feijão, localizada na cidade de Brumadinho (Minas Gerais). A equipe da Fundação SOS Mata Atlântica avaliou o potencial de impacto à qualidade da água e o alcance do rejeito contaminado para outras regiões e o resultado, infelizmente, foi estarrecedor. Por todo trecho da expedição, desde a região do Córrego do Feijão, onde os rejeitos encontraram o Rio Paraopeba até o reservatório de Retiro Baixo, em Felixlândia - Minas Gerais (MG), a equipe não encontrou água em condições de uso (AIAA, 2019; SOS Mata Atlântica, 2019).

A qualidade da água tem forte impacto sobre a economia e a saúde humana. E a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público e demais atividades é avaliada conforme parâmetros e padrões estabelecidos pela CONAMA 357/05 (colocar fonte).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi monitorar a água do Rio Paraopeba, em um trecho do município de Florestal, Minas Gerais, Brasil. Esta investigação permitiu confrontar os resultados obtidos com os padrões de qualidade de águas estabelecidos pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), apresentados na resolução CONAMA 357/05 (CONAMA, 2005). Ressalta-se que, conforme Deliberação Normativa 14 de 1995 do Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais (COPAM), este trecho investigado está enquadrado como Classe 2 (COPAM, 1995).

METODOLOGIA

Amostragens

Foram realizadas três campanhas de amostragem em três datas diferentes (24/04, 27/05 e

10/06), no trecho que corresponde à seguinte coordenada 19°83'28,30"S; 44°39'76,40"O. Para realizar a coleta das amostras, um frasco foi amarrado a um barbante e lançado no corpo d'água.

Temperatura, pH, condutividade e turbidez: Tais parâmetros foram analisados *in loco* utilizando-se uma sonda multiparâmetros modelo U-52 da marca Horiba®

Oxigênio Dissolvido: Foi realizado pelo método de Winkler (MACÊDO, 2003).

Nitrogênio (NTK): foi quantificado pelo método da digestão ácida, destilação e titulação indireta da amônia, conhecido como método de Kjeldahl (APHA; AWWA; WEF, 1995).

Fósforo: A quantificação foi realizada mediante a dissolução da espécie em ortofosfato, seguido de análise colorimétrica. Após a abertura da amostra, para a disponibilização do fósforo, o mesmo foi quantificado pela formação da coloração azul do molibdênio (APHA; AWWA; WEF, 1995).

Sólidos: Para estas análises, foram utilizados o método gravimétrico, em que a amostra foi tratada termicamente. Sólidos totais, a 105 °C até secagem completa e obtenção de massa constante, em estufa. Sólidos Voláteis foi realizado a 600 °C por 1 hora em mufla (e definida a massa novamente) (APHA; AWWA; WEF, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados monitorados estão apresentados na Tabela 1. Estão apresentados os resultados dos parâmetros/padrões físico-químicos obtidos nas respectivas campanhas, os quais foram comparados com a legislação ambiental (CONAMA 357/05).

De uma maneira geral, os dados obtidos a partir dos ensaios realizados, refletem um atendimento a legislação vigente. Por exemplo, o teor de oxigênio dissolvido monitorado nas campanhas encontram-se dentro dos valores permitidos pela CONAMA 357/05. Contudo, tanto pH, quanto turbidez na primeira campanha estavam em não-conformidade com o previsto na norma supracitada.

O índice de turbidez obtido na primeira campanha (132 NTU), pode indicar alguma relação com o rompimento da barragem de rejeitos de mineração. Quer dizer, a quantidade de partículas em suspensão (que também pode ser percebido pelos índices de resíduos sólidos totais elevados, contudo, dentro das especificações) fizeram com que os

níveis de turbidez atingissem valores mais altos. Pode-se pensar que a diminuição da quantidade de partículas em suspensão, ao longo do tempo, se deve ao curso natural do rio que pode ter carregado algumas partículas, assim como parte pode ter decantado no leito, podendo retornar a suspensão mediante a futuras alterações sazonais (cheias, temperatura/fluxos de convexão).

Tabela 1 – Resultados obtidos no monitoramento em três campanhas e parâmetros CONAMA 357/05

| | 24/04/2019 | 27/05/2019 | 10/06/2019 | CONAMA 357/05 |
|--|------------|------------|------------|-------------------------|
| pH | 5,41 | 7,32 | 8,26 | 6,0 a 9,0 |
| Condutividade (mS/cm) | 0,108 | 0,140 | 0,140 | N.A |
| Temperatura | 24,27 | 21,06 | 19,08 | N.A |
| Turbidez (NTU) | 132,0 | 57,9 | 30,93 | < 100 |
| Oxigênio Dissolvido (mg L⁻¹) | 7,1 | 8,95 | 8,2 | > 6 |
| Sólidos totais (mg L⁻¹) | 228,3 | 175,2 | 157,7 | < ¹ 500 mg/L |
| Sólidos Voláteis (mg L⁻¹L) | 50,0 | 168,4 | 84,7 | N.A |
| Nitrogênio NTK (mg L⁻¹) | 6,1 | 7,4 | 3,8 | ² |
| Fósforo (mg/L) | 0,1 | 0,15 | 0,15 | 0,1 |

N.A: Não Aplicável

¹Utilizado sólidos totais dissolvidos como referência

² 3,7 mg L⁻¹ para pH ≤ 7,5; 2,0 para 7,5 < pH ≤ 8,0; 1,0 para 8,0 < pH ≤ 8,5; 0,5 para pH > 8,5

De acordo com as análises realizadas os parâmetros analisados de fósforo e nitrogênio tiveram alterações quando comparados ao que o CONAMA 357/05 determina para águas doces classe 2, ao qual o Rio Paraopeba encontrava-se classificado previamente ao rompimento da barragem na cidade de Brumadinho. Nas campanhas dos dias 27/05 e 10/06, fósforo teve um ligeiro aumento, enquanto o nitrogênio se mostrou alterado em seus níveis nas três campanhas realizadas. Tal alteração pode ser justificada não necessariamente pelo tipo de rejeito mineral despejado neste curso d'água, mas pela mortandade causada pelo rompimento da barragem e carregada rio afora, uma vez que substâncias, como por exemplo, a putrecina (C₄H₁₂N₂) são produzidas no processo de decomposição de matéria orgânica, bem como compostos fosforilados. Essa mortandade certamente pode então aumentar, uma vez que o parâmetro de turbidez e sólidos totais apresentaram alta, comprometendo assim a vida local.

Os valores de fósforo e nitrogênio também podem ser devidos ao uso de fertilizantes utilizados pela comunidade ribeirinha. Essas espécies podem chegar ao leito do rio, uma vez que o trecho observado possui grande atividade agropecuária. Importante ressaltar que o NTK analisa o nitrogênio total orgânico de uma amostra, o que não nos permite afirmar e sim, ter um indicativo, de que o nível de nitrogênio amoniacal pode estar acima do permitido pela legislação.

Os resultados para condutividade, sólidos totais e voláteis não indicaram nenhuma anormalidade do trecho do Rio Paraopeba monitorado.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os parâmetros analisados de uma maneira geral estavam em conformidade com a legislação. Entretanto, em função do recente acidente com o rompimento da barragem do Córrego do Feijão, em Brumadinho, é necessário realizar mais campanhas para acompanhamento do Rio Paraopeba, bem como uma investigação de uso e ocupação do solo da região

REFERÊNCIAS

- AIAA - Articulação Internacional dos Atingidos e Atingidas pela Vale. Nota um mês do crime - tragédia de Brumadinho. Disponível em: <<https://atingidospelavale.wordpress.com/2019/02/25/nota-um-mes-do-crime-tragedia-de-brumadinho/>>. Acesso: 06 ago. 2019
- COPAM. Deliberação Normativa nº 14 de 28 de dezembro de 1995. Diário do Executivo, Minas Gerais, 29/12/1995).
- MACÊDO, J. A. B. Métodos Laboratoriais de Análise Físico-químicas e Microbiológicas. Terceira edição. Conselho Regional de Química – Minas Gerais. 2005.
- SOS Mata Atlântica. Fundação SOS Mata Atlântica. In: Observando os Rios 2019.
- CLESCERI, L. S.; GREENBERG, A. E.; EATON, A. D. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20^a ed. American Public Health Association. 2019.