

AValiação da Qualidade Física e Química da Água na Bacia do Rio Doce

Philip de Souza Moreira¹ (IC), Anderson de Assis Morais (PQ)¹

¹ Universidade Federal de Itajubá - Campus Theodomiro Carneiro Santiago.

Palavras-chave: Conama 357/2005. Qualidade da água. Rio Santo Antônio.

Introdução

A água é um recurso natural que possui diversas finalidades para os seres vivos, e precisa ser gerida da melhor forma possível para garantir sua qualidade e quantidade. O monitoramento de qualidade da água é uma das principais formas de garantir a gestão dos recursos hídricos (GUEDES et al., 2012), com ele é possível acompanhar as condições em que se encontram os corpos hídricos, por meio de coleta de dados para realizar a avaliação da qualidade da água.

A partir de informações das características em que se encontram os ambientes aquáticos, é possível promover ações de recuperação ou preservação dos corpos hídricos, garantindo à atual e a futuras gerações desfrutar do uso da água em condições adequadas, como estabelecido na Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH (BRASIL, 1997).

Portanto, esse trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da água na bacia do rio Doce, por meio de análises físicas e químicas, *in loco* e laboratorial, em oito pontos de coleta situados na bacia do rio Santo Antônio, no período chuvoso de 2022 a 2023 (as análises do período de seca foram realizadas durante o primeiro ano de vigência do projeto, em 2022). Foram analisados dez parâmetros de qualidade da água, e levados em consideração a classificação dos corpos hídricos de classe 2, presente na Resolução CONAMA n° 357 de 2005 (BRASIL, 2005).

Metodologia

A área de estudo foi mapeada por meio do *software* QGIS versão 3.32.2, com as localizações georreferenciadas dos pontos de coleta denominados: P1 em Itabira/MG, P2 em São Sebastião do Rio Preto/MG, P3 e P4 em Ferros/MG, P5 em Carmésia/MG, P6 em Conceição do Mato Dentro/MG, P7 em Dolores de Guanhanes/MG e P8 em Naque/MG. Na elaboração do mapa foi utilizado o sistema de referência datum SIRGAS 2000, e a base hidrográfica de 2017 disponibilizada pela Agência Nacional de Água (ANA), juntamente com a base de dados da divisão estadual do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022.



Figura 1 - Mapa da bacia hidrográfica do rio Doce e os pontos de coleta utilizados para análise.

Para as análises *in loco* dos parâmetros Oxigênio Dissolvido, pH, temperatura e condutividade elétrica, utilizou-se sonda multiparâmetro da marca Hydrolab, modelo Quanta, previamente calibrada.

Para as análises laboratoriais dos parâmetros Demanda Bioquímica de Oxigênio, turbidez, cor, manganês, nitrato e fósforo, foram coletadas as amostras no local e armazenadas em frascos de polietileno previamente preparados de acordo com CETESB (2011), posteriormente colocadas dentro de uma caixa térmica com gelo, sendo mantida a refrigeração, e em seguida transportadas para o laboratório.

Em laboratório, foi utilizado para realizar a medição da turbidez da água o equipamento turbidímetro, da marca Hach, modelo 2100Q. Utilizou-se kits de reagentes Hach e análise em espectrofotômetro da marca Hach modelo DR6000 para os seguintes parâmetros: Cor verdadeira, método 8025; nitrato, método 10020; fósforo total, método 8190 e manganês total, método 8149.

O seguinte parâmetro foi analisado, baseado em APHA (2012): DBO₅, baseada no método 5210 com auxílio de oxímetro, por meio do medidor multiparâmetro da marca Hach, modelo HQ440d.

Resultados e discussão

Potencial Hidrogeniônico

Por meio dos dados obtidos, é possível observar que duas amostras passaram do limite máximo de concentração para atender a legislação vigente, como apresentado na Figura 2.

Carvalho (2000) explica que esse aumento está associado a maior diluição dos compostos dissolvidos no período de chuva, juntamente ao escoamento mais rápido.

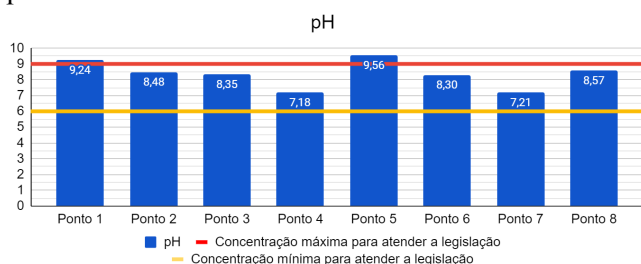


Figura 2 - Valores obtidos para pH.

Fósforo total

Segundo a legislação, o limite máximo de concentração de fósforo total é de 0,1 mg/L, para ambiente lótico. É possível observar então, que cinco pontos ultrapassaram esse limite, como apresentado na Figura 3.

De acordo com Von Sperling (2014), o aumento da concentração de fósforo pode ter origem natural, pela dissolução de composto do solo, decomposição da matéria orgânica, composição celular de microrganismos ou por despejos domésticos, industriais, detergentes, excremento de animais e fertilizantes.

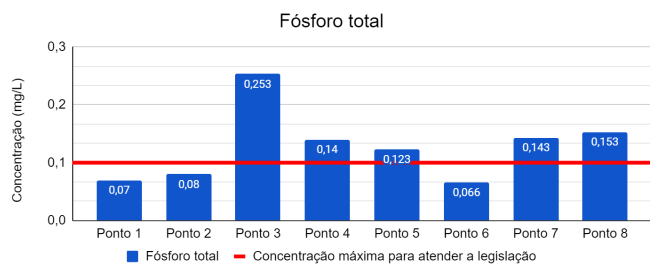


Figura 3 - Valores obtidos para fósforo total.

Cor verdadeira

Analisando os dados, uma amostra não atendeu a legislação, localizada no município de Naque/MG (Figura 4). Segundo Libânio (2016), uma das formas de conferir cor a água é pela presença de matéria orgânica, que pode ter origem autóctone ou alóctone, pela lixiviação na bacia hidrográfica e decaimento da vegetação, potencializado com a presença da chuva.

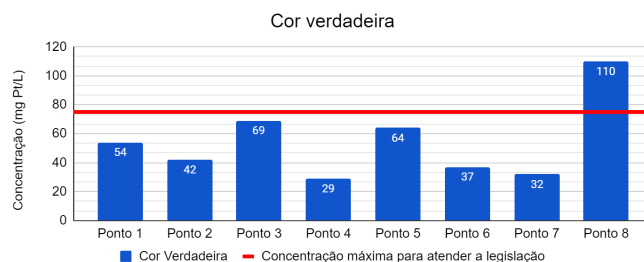


Figura 4 - Valores obtidos para cor verdadeira.

Turbidez

Observa-se pela figura 5 que três amostras não atenderam à legislação. O aumento da turbidez está associado à quantidade de sólidos em suspensão (VON SPERLING, 2014), contudo, muita das vezes esse aumento é provocado pela chuva, que carrega material sólido na margem do rio para seu interior.

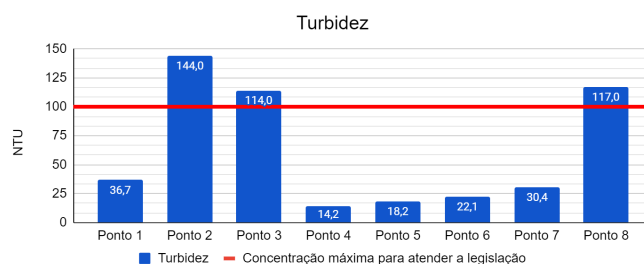


Figura 5 - Valores obtidos para turbidez.

Manganês total

Analisando os dados, cinco amostras ultrapassaram o limite para atender a legislação vigente, como é apresentado na Figura 6. Segundo Libânio (2016), o manganês embora menos abundante que o ferro, quando presente pode estar associado a ele. Assim, devido aos pontos de amostragem estarem no quadrilátero ferrífero, essa concentração elevada está dentro do esperado.

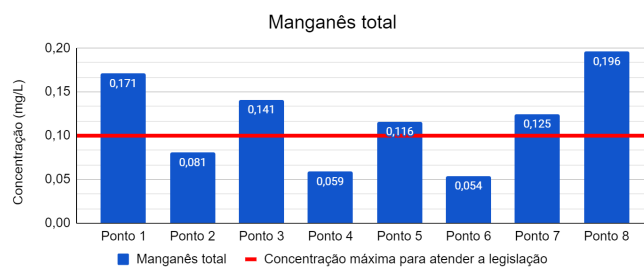


Figura 6 - Valores obtidos para manganês total.

Oxigênio Dissolvido

É possível observar pela Figura 7, que todas as amostras atenderam a legislação. As variações entre um ponto e outro podem ser explicadas pelas diferentes concentrações de matéria orgânica presentes, altitude e temperatura (VON SPERLING, 2014).

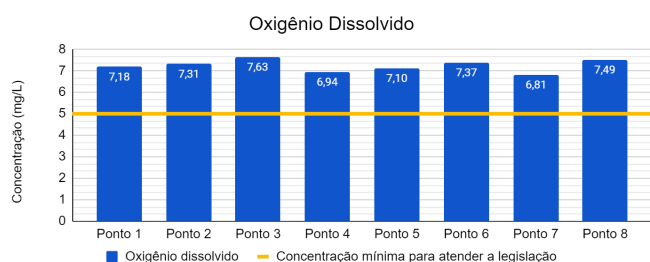


Figura 7 - Valores obtidos para Oxigênio Dissolvido.

Demanda Bioquímica de Oxigênio

Analisando a Demanda Bioquímica de Oxigênio, observa-se que dos pontos analisados todos atenderam a legislação, conforme ilustrado na figura 8.

Entretanto, valores acima de 5 mg/L poderiam estar relacionados a corpos d'água receptores de efluentes domésticos e industriais ou de águas lixiviadas de criatórios de animais.

Os pontos com resultados faltantes se deveram a dificuldades analíticas e impossibilidade de novas coletas, onde os valores de oxigênio dissolvido não sofreram redução após o período de incubação, indicando alguma incoerência analítica e resultados inconclusivos.

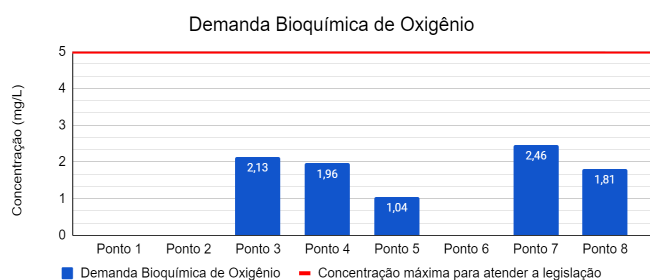


Figura 8 - Valores obtidos para Demanda Bioquímica de Oxigênio.

Nitrato

A concentração de nitrato atende a Resolução Conama 357/2005 em todos os pontos de amostragem, sendo o maior valor encontrado de 1,80 mg/L, inferiores aos 10 mg/L para águas doces classe 2, como apresentado na Figura 9.

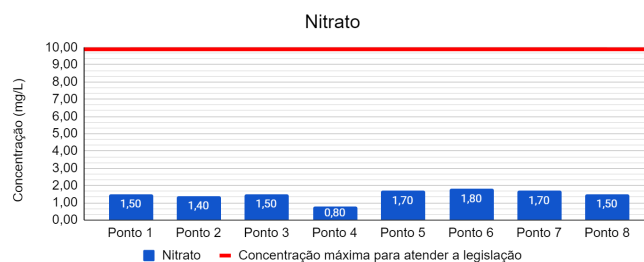


Figura 9 - Valores obtidos para nitrato.

Temperatura

Temperatura não é um parâmetro de enquadramento, entretanto, segundo Von Sperling (2014), seu valor elevado pode acelerar as reações químicas, reduzir a solubilidade dos gases e aumentar a taxa de transferência de gases, causando mau odor à água. As variações ocorridas entre os pontos amostrados podem ser explicadas devido ao dia e horário que foram analisadas as amostras. Os resultados podem ser visualizados na Figura 10.

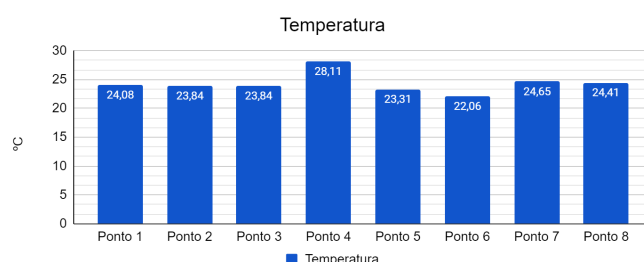


Figura 10 - Valores obtidos para temperatura.

Condutividade elétrica

Para a condutividade elétrica também não existe uma legislação a ser seguida no que se refere ao enquadramento. Segundo Carvalho (2000), o aumento da temperatura da água e dos sólidos dissolvidos são situações que favorecem a condutividade elétrica.

Os maiores valores de condutividade observados, conforme a figura 10, são no Ponto 1, a jusante de uma mineradora em Itabira. Mas no geral os valores indicam baixa presença de íons dissolvidos, com valores de condutividade sempre inferiores a 0,08 mS/cm.

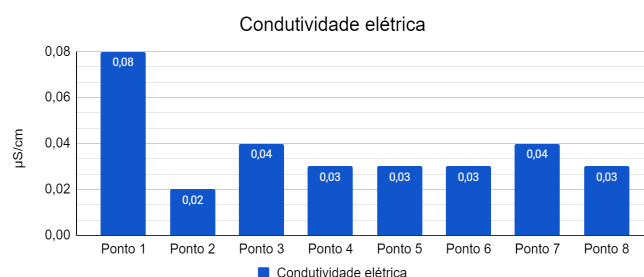


Figura 11 - Valores obtidos para condutividade elétrica.

Conclusões

Com base no objetivo proposto, pode-se concluir que, apesar da bacia hidrográfica do rio Doce, especificamente da sub-bacia hidrográfica do rio Santo Antônio estar passando por constantes modificações devido às ações antrópicas, desmatamento, erosão e assoreamento, geração de energia pelas hidrelétricas, atividade industrial, agropecuária, atividade mineradora e lançamento de esgoto não tratado, alguns parâmetros de qualidade da água como a Demanda Bioquímica de Oxigênio, Oxigênio Dissolvido e o nitrato atenderam em todos os pontos de coleta a Resolução CONAMA nº 357/2005 para corpos d'água de classe 2. Entretanto, em alguns parâmetros de qualidade da água, a maioria de seus pontos de amostragem não atendem a legislação para corpos hídricos de classe 2, como o manganês total e o fósforo total.

Alguns parâmetros como pH, cor verdadeira e turbidez, apesar de não atenderem a legislação em todos os pontos de amostragem, se mostraram na maioria dentro do limite exigido para os corpos hídricos de classe 2.

De modo geral, baseado nas análises feitas, as condições em que se encontram os corpos hídricos analisados possibilita à população diversos múltiplos usos, desde que haja uma boa gestão desse recurso hídrico na bacia, para que se mantenha as boas condições e recupere os aspetos negativos que se fazem presentes.

Agradecimentos

Agradeço ao curso de Engenharia Ambiental da UNIFEI campus Itabira, pela infraestrutura para o desenvolvimento das atividades de pesquisa e a FAPEMIG, que forneceu o incentivo à pesquisa e acreditou em todo o trabalho que poderia ser feito.

Referências

APHA. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for the examination of water and wastewater. 22nd edition. Washington: 2012.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como

estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, 2005.

CARVALHO, A.R.; Schlittler, F.H.M.; Tornisielo, V.L. 2000. Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água. Química Nova, 23(5): 618-622.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos / Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Carlos Jesus Brandão ... [et al.]. -- São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

GUEDES, H. A. S.; SILVA, D. D.; ELESBON, A. A. A.; RIBEIRO, C. B. M.; MATOS, A. T. & SOARES, J.H.P. Aplicação da análise estatística multivariada no estudo da qualidade da água do Rio Pomba, MG. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 16, n. 5, p.558-63, 2012.

LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. 4 ed. Campinas: Átomo, 2016. 638p.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto. 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014. 472p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v. 1).