

AVALIAÇÃO DA AUTODEPURAÇÃO DO RIO DOCE EM LINHARES/ES APÓS CONTAMINAÇÃO POR REJEITO DE MINÉRIO.

Marina Cominote¹

Ana Caroline Buffon Lorencini²

Faiçal Gazel³

João Paulo Ribeiro Camillo⁴

Conservação e educação de Recursos Hídricos.

RESUMO

A grande carga de rejeito de minério que o Rio Doce recebeu em novembro de 2015 presumivelmente acarretou alteração na capacidade de autodepuração desse corpo hídrico. O objetivo desse trabalho foi avaliar se após o incidente da mineradora a qualidade da água do rio, a montante e a jusante do ponto de lançamento do efluente da ETE-Aviso/Linhares, apresentam variações que podem estar correlacionadas com alterações na autodepuração. Para isso, foram realizadas as análises temporais dos resultados mensais de oxigênio dissolvido (OD) no período de jan/2014 a nov/2017 e a análise do Índice de Qualidade da Água (IQA). O comportamento do OD manteve-se com as mesmas características antes e depois do recebimento do rejeito de minério, de forma que se verificou uma concentração menor a jusante comparada com a montante, na maioria das campanhas. A similaridade dos resultados das amostragens antes e depois do acidente mostrou que nesse trecho o corpo hídrico não sofreu significativamente alterações na sua capacidade de autodepuração.

Palavras-chave: Autodepuração; qualidade da água; Rio Doce.

INTRODUÇÃO

A qualidade das águas superficiais está em função das condições naturais como escoamento e infiltração do solo e do uso e ocupação da área da bacia hidrográfica. A geração de efluentes domésticos e ou industriais (pontuais ou dispersos) contribuem no acréscimo de substâncias que afetam a qualidade da água (SPERLING, 2005).

Em decorrência do rompimento da Barragem do Fundão, em novembro de 2015, pertencente à Samarco Mineração S.A., promoveram-se diversos impactos socioeconômicos e ambientais na bacia do rio Doce. Os resultados emitidos pelo órgão público (ANA, 2016), sobre a qualidade da água ao longo do rio Doce, apresentaram uma tendência de retorno às condições anteriores com base nos parâmetros monitorados, entretanto grande parte do

¹ Prof. Me. do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Linhares, mcominote@ifes.edu.br.

² Engenheira Química do SAAE – Linhares/ES, laboratorio@saaelinhares.com.br.

³ Técnico em Química do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Linhares, faical.gazel@ifes.edu.br

⁴ Aluno do Curso Técnico em Automação do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Linhares, jprcamillo@gmail.com.

resíduo de mineração ainda se encontra depositado no leito do rio afetando o equilíbrio do ecossistema aquático, e conseqüentemente o processo de autodepuração.

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Linhares/ES opera desde 2011 a estação de tratamento de esgoto localizada no bairro Aviso, que tem como corpo receptor o rio Doce. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar, através de análises físico-químicas e microbiológicas, se após a passagem do rejeito da mineradora, a qualidade da água do rio a montante e a jusante do ponto de lançamento desse efluente apresentam variações que podem estar correlacionadas com uma possível alteração na autodepuração do rio.

METODOLOGIA

As coletas e as análises da água do rio foram realizadas por laboratório contratado pelo SAAE/Linhares. Os pontos de amostragem foram a montante (S19°24'30,0''; W40°02'47,2'') e a jusante (S19°24'31,09''; W40°02'43,38'') a ETE-Aviso. Parâmetros analisados: oxigênio dissolvido (OD); demanda bioquímica de oxigênio (DBO); sólidos totais; turbidez; pH; nitrogênio total; fósforo total; temperatura da amostra e coliformes termotolerantes. As metodologias das análises foram conforme métodos do “Standart Methods for the Examination of Water and Wasterwater” (APHA, 2012). A avaliação abrangeu o período de jan/2014 a nov/2017, com frequência mensal.

O OD é o mais utilizado para avaliar a autodepuração dos corpos hídricos (CORRÊA et al, 2015; NAGALLI e NEMES, 2009). Para esse foi realizado a análise temporal e seus valores comparado com o padrão estabelecido na Resolução CONAMA N° 357/2005 para águas doces Classe II.

A interpretação dos dados também foi realizada por meio do Índice de Qualidade da Água – IQA (CETESB, 2017). Esse índice varia entre 0 (zero) e 100 (cem), sendo que quanto maior o seu valor, melhor é a qualidade da água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O oxigênio dissolvido é essencial para a manutenção de processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais, pois indiretamente permite avaliar a contaminação da água por resíduos biologicamente oxidáveis. O comportamento do OD ao longo do período de monitoramento nos pontos a montante e a jusante do lançamento do efluente da ETE no corpo

hídrico Rio Doce (gráfico 1) mostrou a tendência de decaimento para jusante sinalizando que o corpo receptor está em processo de depuração. Os valores variaram de 2,30 a 8,89 mgO₂/L.

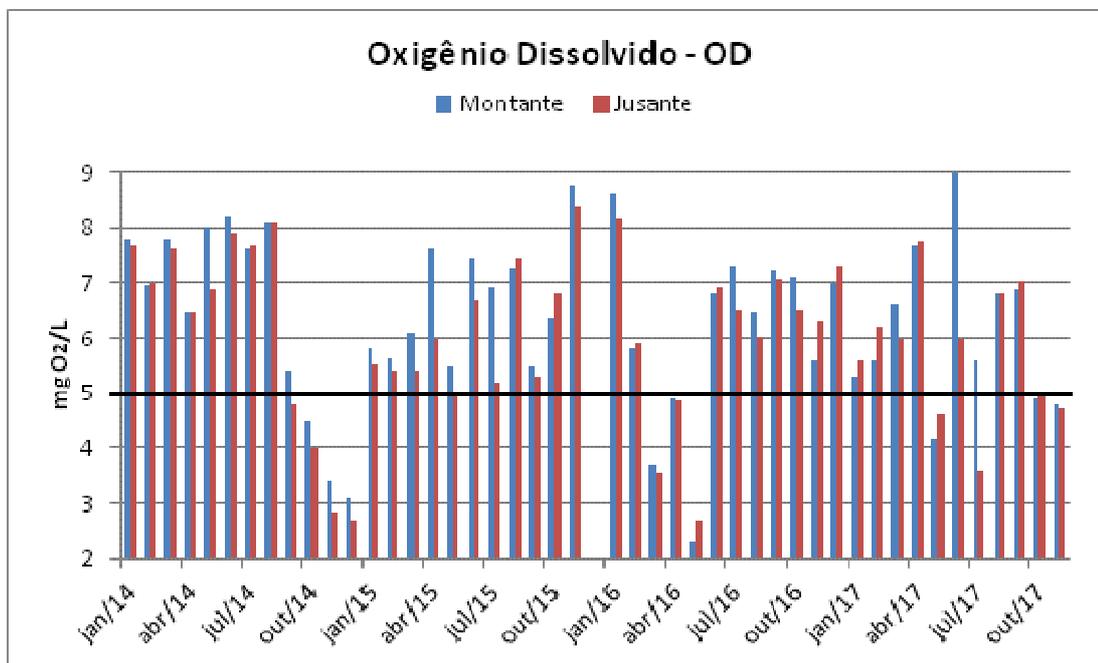


Gráfico 1: Oxigênio dissolvido nos pontos a montante e a jusante do lançamento do efluente da ETE – Aviso no corpo hídrico Rio Doce, no período de jan/2014 a nov/2017.

Na maioria das amostragens, o OD apresentou-se acima de 5mg/L que é o limite mínimo estabelecido pela Resolução CONAMA. Entretanto, verificam-se dois períodos críticos um em 2014, nos meses de outubro, novembro e dezembro e o outro em 2016, nos meses de março, abril e maio. Sabendo-se que em períodos de chuva a carga orgânica e inorgânica do solo é carregada para os leitos dos rios, averiguou os dados históricos de precipitação da estação de Linhares que estão disponíveis no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Dessa forma, constatou que no período crítico de 2014 teve grande precipitação, o que não ocorreu no período de 2016. Possivelmente então o período crítico de 2016 deve ser atribuir ao resíduo de rejeito de minério, uma vez que chegou nesse trecho em meados de novembro de 2015.

O Índice de Qualidade da Água (IQA) foi calculado nas amostragens trimestrais (janeiro, abril, julho e outubro). No gráfico 2, observa-se que a maioria dos valores do IQA estão acima de 51, na categoria BOA classificada pela CETESB.

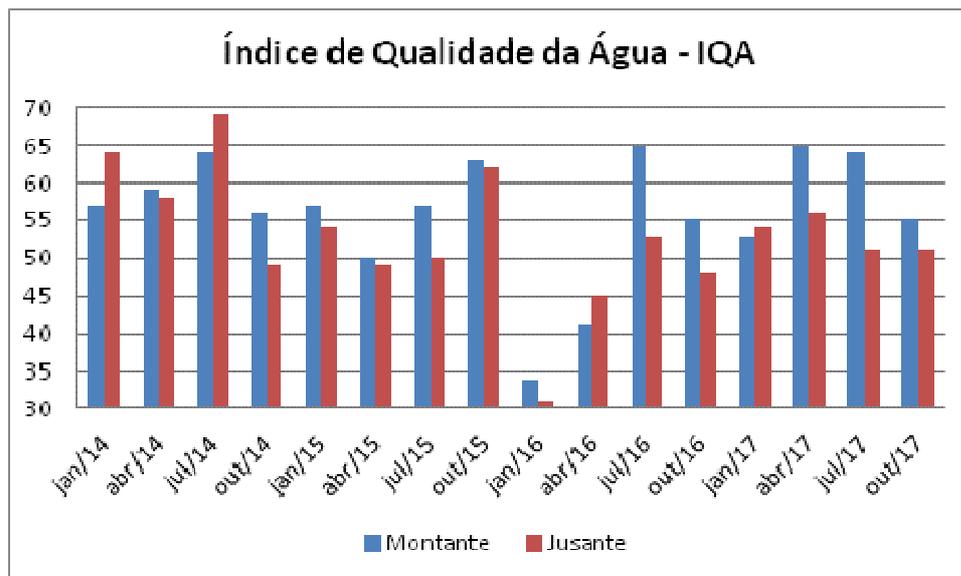


Gráfico 2: IQA dos pontos a montante e a jusante do lançamento do efluente da ETE – Aviso no corpo hídrico Rio Doce, no período de jan/2014 a out/2017 (trimestral).

Os menores valores de IQA encontrados foram nas campanhas de jan/16 (categoria RUIIM) e de abr/16 (categoria ACEITÁVEL). Os parâmetros que contribuíram para esses valores foram OD, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total e turbidez. Na tabela 1 pode-se verificar que os resultados desses parâmetros ficaram acima e abaixo (para OD) da média calculada com as 16 campanhas (montante e jusante).

A elevada turbidez nestas duas campanhas deve-se a presença do rejeito de minério que contribui em grande parte com sólidos em suspensão (ANA, 2016). O rejeito também elevou o nível do corpo d'água provocando efeito de lixiviação do solo o qual carrega bactérias e materiais orgânicos e inorgânicos para o leito do rio. Isso foi constatado pelo elevado número de contagem de coliformes termotolerantes e fósforo total na campanha de jan/2016. Entretanto os valores de nitrogênio total acima da média aparecem somente no ponto a jusante de ambas as campanhas (jan/2016 e abr/2016), isso indica contribuição significativa pelo efluente da ETE.

Tabela 1: Resultados dos parâmetros que contribuíram para os menores valores de IQA

Parâmetros	Jan/16		Abr/16		Média
	Montante	Jusante	Montante	Jusante	
Oxigênio Dissolvido (mgO ₂ /L)	-	-	4,91	4,87	6,3
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	54 x 10 ³	350 x 10 ³	-	-	29 x 10 ³
Nitrogênio Total (mgN/L)	-	6,4	-	4,2	2,6
Fósforo Total (mgP/L)	2,6	2,9	2,4	0,8	0,4
Turbidez (UNT)	161	148	67,0	70,8	36,0
IQA	34	31	41	45	55

CONCLUSÕES

O comportamento das águas do Rio Doce em relação ao oxigênio dissolvido (OD) nas campanhas mensais do período de 2014 a 2017 no trecho montante e jusante ao lançamento do efluente da ETE apresentou similaridade entre as amostragens antes e depois da passagem da pluma de rejeito de minério. Podendo assim considerar que nesse trecho o corpo hídrico não sofreu significativamente alterações na sua capacidade de autodepuração.

Os resultados dos Índices de Qualidade da Água nos dois pontos de monitoramento mostraram que as maiorias das campanhas enquadraram-se na faixa de categoria BOA, antes e após a chegada do resíduo de minério, corroborando com a avaliação do OD.

REFERÊNCIAS

ANA – Agencia Nacional das Águas. **Encarte especial sobre a bacia do rio Doce - Rompimento da barragem em Mariana/MG: Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil – Informe 2015**. Brasília, 2016. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/RioDoce/EncarteRioDoce_22_03_2016v2.pdf>. Acesso em: 12 de maio de 2017.

APHA. **Standart Methods for the Examination of Water and Wasterwater**. 22 th. Edtion. New York: American Public Health Association, 2012.

CETESB. **Relatório Anual de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo: Apêndice D: Índices de Qualidade das Águas**. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. São Paulo: CETESB, 2017. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>>. Acesso em: 10 de julho de 2018.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n° 357, 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**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 18 de março de 2005.

CORRÊA, Tamiris Silva; ARAÚJO, Renata Ribeiro de; SILVA, Márcia Aparecida da. **Capacidade autodepurativa do córrego do limoeiro após lançamento de efluente tratado**. Periódico eletrônico: XI Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 11, n. 6, p. 310-325, 2015. Disponível em: <http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/1270>. Acesso em: 15 de maio de 2017.

NAGALLI, André; NEMES, Priscila Duarte. **Estudo da qualidade de água de corporeceptor de efluentes líquidos industriais e domésticos**. Revista Acadêmica de Ciências Agrária e Ambiental, v. 7, n. 2, p. 131-144, abril/junho. Curitiba, 2009. Disponível em: <[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/academica-3340%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/academica-3340%20(2).pdf)>. Acesso em 15 de maio de 2017.

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 3ª Ed.