

VARIAÇÃO ESPAÇO- TEMPORAL DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO NO RIO CATOLÉ GRANDE ¹

Luciana Silva Lima Santos², Lilian de Jesus Brito³, Flavia Mariani Barros⁴

RESUMO

O oxigênio dissolvido é a quantidade de oxigênio molecular (O_2) presente na água. O mesmo é tido como um parâmetro fundamental para os microrganismos aeróbios presentes em águas naturais e indispensável para a sobrevivência de diversos organismos aquáticos. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a concentração de oxigênio dissolvido no rio Catolé Grande antes, durante e após o perímetro urbano, em diferentes épocas de amostragem. Para essa finalidade, foram selecionados três pontos distintos ao longo do trecho do rio. As análises de oxigênio dissolvido foram realizadas no Laboratório de Dispersão de Poluentes (LADIP), sendo seguida de uma análise descritiva dos dados e uma análise de variância (ANOVA), quando esta se mostrou significativa, utilizou-se o teste de Tukey para comparar as médias dos diferentes locais, utilizando o software Jamovi 2.4.14. Os resultados indicaram que as médias de oxigênio dissolvido diferiram entre si nos pontos na época 1, enquanto na época 2, apenas P3 se diferenciou de P1 e P2. Ao comparar cada ponto entre as duas épocas, observou-se que as médias de oxigênio dissolvido em P1 e P2 não diferiram significativamente entre a época 1 e a época 2. Em contraste, o ponto P3 apresentou diferença estatisticamente significativa entre os dois períodos, conforme o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os valores de oxigênio dissolvido (OD) foram mais elevados em P1 e diminuíram progressivamente em P2 e P3, refletindo a crescente influência de efluentes ao longo do rio. Comparando com os padrões da Resolução CONAMA 357/2005, apenas P1 apresentou OD dentro do limite recomendado, enquanto P2 e P3 permaneceram abaixo, devido ao consumo de oxigênio pela decomposição da matéria orgânica.

PALAVRAS-CHAVE: Oxigênio dissolvido, Qualidade da água, Rio Catolé.

SPATIOTEMPORAL VARIATION OF DISSOLVED OXYGEN IN THE CATOLÉ GRANDE RIVER

ABSTRACT

Dissolved oxygen is the amount of molecular oxygen (O_2) present in water. It is considered a fundamental parameter for aerobic microorganisms found in natural waters and is indispensable for the survival of various aquatic organisms. In this context, the present study aimed to analyze the concentration of dissolved oxygen in the Catolé Grande River before, within, and after the urban perimeter, at different sampling periods. For this purpose, three distinct points were selected along the river stretch. The dissolved oxygen analyses were carried out at the Pollutant Dispersion Laboratory (LADIP), followed by a descriptive analysis of the data and an analysis of variance (ANOVA). When significant differences were found, Tukey's test was applied to compare the means of the different sites, using

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

² Graduanda em Engenharia Ambiental-Bolsista IC UESB.

³ Graduanda em Engenharia Ambiental-Bolsista IC PIBIC.

⁴ Docente titular UESB Itapetinga-Ba.

the Jamovi 2.4.14 software. The results indicated that dissolved oxygen means differed among the sampling points in period 1, whereas in period 2 only P3 differed from P1 and P2. When comparing each point between the two periods, it was observed that the mean dissolved oxygen levels in P1 and P2 did not differ significantly between period 1 and period 2. In contrast, point P3 showed a statistically significant difference between the two periods, according to Tukey's test at a 5% probability level. The dissolved oxygen (DO) values were higher at P1 and progressively decreased at P2 and P3, reflecting the increasing influence of effluents along the river. Compared with the standards of CONAMA Resolution 357/2005, only P1 presented DO within the recommended limit, while P2 and P3 remained below, due to oxygen consumption by the decomposition of organic matter.

KEYWORDS: Dissolved oxygen, Catolé River, Water quality

INTRODUÇÃO

O oxigênio dissolvido corresponde à concentração de oxigênio molecular (O_2) presente na água, sendo usualmente expresso em miligramas por litro ($mg L^{-1}$) ou em percentual de saturação, considerando condições específicas de temperatura e pressão (FIORUCCI; BENEDETTI FILHO, 2005). Nos ecossistemas aquáticos, o consumo desse elemento ocorre principalmente pela oxidação da matéria orgânica, pela respiração dos organismos aquáticos e pela demanda bentônica nos sedimentos, enquanto sua reposição se dá por difusão atmosférica e fotossíntese (MENDES et al., 2021).

Diante dessa dinâmica de consumo e reposição, o oxigênio dissolvido revela-se crucial não apenas para os processos metabólicos dos microrganismos aeróbios, mas também para a sobrevivência de organismos superiores, como os peixes, cuja maioria das espécies não tolera concentrações inferiores a $4,0 mg L^{-1}$ (ARAÚJO, 2013). Esses organismos superiores, necessitam de níveis de saturação de oxigênio entre 60% e 125%. Valores acima desse intervalo podem ser prejudiciais, pois águas supersaturadas durante o dia tendem a apresentar reduções acentuadas nos níveis de oxigênio à noite, devido ao consumo realizado pelas plantas aquáticas. Em contrapartida, valores abaixo do limite recomendado podem indicar elevada atividade de microrganismos aeróbios, que consomem o oxigênio disponível, favorecendo o estabelecimento de condições anóxicas, potencialmente letais para a fauna aquática (SISTE, 2011).

Nesse contexto, além de sua importância ecológica direta, o oxigênio dissolvido constitui um indicador sensível da qualidade da água, permitindo avaliar os impactos de poluentes sobre os corpos hídricos. Sua mensuração é, portanto, imprescindível para o planejamento e a gestão sustentável dos recursos hídricos, fornecendo subsídios

essenciais à tomada de decisões ambientais, bem como à formulação de estratégias de preservação e recuperação dos ecossistemas aquáticos (ARAÚJO; SALLES; SAITO, 2004).

Diante dessa perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo analisar a concentração de oxigênio dissolvido no rio Catolé Grande, em diferentes épocas, considerando trechos localizados antes, durante e após o perímetro urbano.

MATERIAIS E MÉTODOS

A bacia hidrográfica do rio Catolé Grande, integrante da bacia do rio Pardo, está localizada na zona 24S, entre as coordenadas UTM N 8.380.000–8.226.000 e E 300.000–385.000. Sua nascente encontra-se no planalto de Vitória da Conquista, próxima ao município de Barra do Choça, estendendo-se até a confluência com o rio Pardo, no município de Itapetinga, onde possui cerca de 9,5 km de extensão (BENTO et al., 2021).

Para a realização do presente estudo, foram selecionados três pontos estratégicos para o monitoramento ao longo do curso do rio no município de Itapetinga. O primeiro ponto (P1) foi posicionado a montante da área urbana (15°14'14"S e 40°15'35"W). O segundo ponto (P2) foi localizado dentro dos limites da zona urbana (15°14'24"S e 40°13'50"W). Por fim, o terceiro ponto (P3) foi estabelecido a jusante da área urbana (15°15'42"S e 40°14'17"W).

As coletas de água foram realizadas nos meses de setembro, época 1, e dezembro, época 2. Inicialmente, procedeu-se à aferição da temperatura do corpo hídrico por meio de um termômetro à prova d'água da marca Inconterm. Posteriormente as amostras foram coletadas, com três repetições, utilizando fracos de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) a uma profundidade de 15 a 20 cm, de acordo com o indicado pela CETESB (2011), evitando assim possíveis contaminações superficiais. Em seguida, as mesmas foram acondicionadas em isopor para a manutenção da temperatura da água e levadas para análise no Laboratório de Dispersão de Poluentes da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Campus Juvino Oliveira, onde as determinações de oxigênio dissolvido na amostra foram obtidas por meio do método de winkler modificado pela azida sódica (APHA, 2017). Após a obtenção dos valores de OD foram calculadas a porcentagem de saturação de oxigênio por meio da equação: $PSO (\%) = (OD \times 100) / OD_s'$.

Em seguida foi realizada a análise descritiva dos dados, e a análise de variância (ANOVA), quando essa foi significativa utilizou-se o teste de Tukey para comparação das médias dos diferentes locais utilizando o software jamovi 2.4.14.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão apresentadas as médias dos resultados da análise de oxigênio dissolvido (OD) das amostras oriundas do Rio Catolé Grande, bem como a temperatura e porcentagem de saturação de oxigênio, antes, durante e após o perímetro urbano, em duas épocas diferentes.

TABELA 1- Valores de OD e porcentagem de saturação de oxigênio dissolvido das amostras oriundas do Rio Catolé Grande, sendo estas coletadas antes, durante e após o perímetro urbano.

Época	Ponto	Oxigênio dissolvido (mg/L)	Temperatura (°C)	Porcentagem de saturação de oxigênio (%)
1	1	6,36±0,104 ^{aA}	24,9	79,9
	2	4,23±0,270 ^{bB}	25,2	53,5
	3	2,91±0,137 ^{cC}	25,3	36,9
2	1	5,58±0,590 ^{dA}	27,1	73,1
	2	4,53±1,87 ^{dB}	27,0	59,3
	3	0±0 ^{eD}	28,6	0,0

*Época 1: setembro/2024, época 2: dezembro/2024. Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para cada época. Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade considerando o mesmo ponto.

Com base na Tabela 1, verifica-se que, na época 1, as médias de oxigênio dissolvido apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os pontos amostrados. Na época 2, entretanto, não foram observadas diferenças estatísticas entre os pontos P1 e P2; apenas o ponto P3 diferiu significativamente dos demais, conforme indicado pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na comparação entre as duas épocas para um mesmo ponto, observou-se que as médias de oxigênio dissolvido em P1 não diferiram estatisticamente entre a época 1 e a época 2. O mesmo ocorreu em P2, onde também não houve diferença significativa

entre os períodos. Já em P3, constatou-se diferença estatisticamente significativa entre a época 1 e a época 2, conforme o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD) no ponto P1, das épocas 1 e 2, oscilaram entre 5,58 e 6,36 mg/L, Tabela 1. Essa área é caracterizada pela ausência de fontes pontuais de descarte de efluentes em suas proximidades, o que contribui para a manutenção de níveis mais elevados de oxigênio dissolvido na água (VON SPERLING, 2007). No ponto P2, das épocas 1 e 2, a variável apresentou variações entre 4,23 e 4,53 mg/L, valores inferiores aos observados no ponto P1, Tabela 1. Essa redução pode ser atribuída à presença de lançamentos de esgoto doméstico na região, uma vez que o ponto em questão se encontra inserido no perímetro urbano. Nessa fase, observa-se o início da atividade das bactérias aeróbias, que começam o processo de decomposição da matéria orgânica presente (BENTO et al., 2021). Já no ponto P3, Tabela 1, épocas 1 e 2, os valores de OD foram ainda mais reduzidos, oscilando entre 0 e 2,91 mg/L, o que pode ser explicado pela elevada carga orgânica dos efluentes lançados nesse trecho do rio (BENTO et al., 2021).

Comparando os valores de OD com os dispostos na Resolução CONAMA 357/2005, onde a concentração de oxigênio dissolvido não pode ser inferior a 5 mg/L, nas águas doces classe 2, pode-se inferir que, o ponto (P1) está de acordo ao estabelecido na resolução e indica que o trecho tem boa condição de qualidade para a variável OD. Nos pontos P2 e P3, os valores de oxigênio dissolvido (OD) permaneceram abaixo do recomendado pela legislação ambiental. Esse decréscimo relaciona-se à decomposição da matéria orgânica oriunda de efluentes domésticos e agroindustriais, este processo intensifica o consumo de oxigênio no meio aquático (SILVÃO, 2017).

CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES

O estudo da concentração de oxigênio dissolvido no rio Catolé Grande evidencia a influência direta da urbanização sobre a qualidade da água. Observou-se que, enquanto os pontos P1 e P2, mantiveram níveis relativamente estáveis, os valores no ponto P3 apresentaram queda significativa, chegando a níveis críticos de 0 a 2,91 mg/L. Essa redução reflete o impacto dos lançamentos de efluentes domésticos e agroindustriais, que aumentam a decomposição da matéria orgânica e, conseqüentemente, o consumo de oxigênio no rio. Comparando os resultados com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005, verifica-se que apenas o ponto P1 atende aos padrões de qualidade para oxigênio dissolvido, enquanto P2 e P3 apresentam condições aquáticas comprometidas. Esses achados reforçam a importância do monitoramento contínuo da variável OD, não apenas para avaliar a

saúde do ecossistema aquático, mas também para subsidiar ações de controle de poluição e gestão sustentável dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA (2017). Baird, R. B., Eaton, A. D., Rice, E. W. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. Edition 23. Washington. 1545p.
2. ARAÚJO, Paulo Roberto Fernandes de. **Modelagem de oxigênio dissolvido no Córrego Salobinha, Montes Claros de Goiás**. 2013. Monografia (Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Engenharia Civil, Goiânia, 2013.
3. ARAÚJO, S. D. S.; SALLES, P. D. A.; SAITO, C. H. Modelos qualitativos, baseados na dinâmica do oxigênio dissolvido, para avaliação da qualidade das águas em bacias hidrográficas: desenvolvimento tecnológico e metodológico para medição entre usuários e comitês de bacia hidrográfica. Brasília: Departamento de Ecologia, Editora da UNB, 2004. p. 9-24.
4. BENTO, Nicole Lopes; RAASCH, Lanna Bonella; SILVA, Hismilei Chaves dos Santos; BARROS, Flávia Mariani. *Impactos do lançamento de efluentes na qualidade das águas do rio Catolé Grande*. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 7, n. 4, p. 39134–39150, abr. 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n4-395. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/28184>. Acesso em: 06 abr. 2025.
5. CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do estado de São Paulo. Guia de coleta e preservação de amostras de água. São Paulo, CETESB, 2011.
6. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005: dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, n. 053, 18 mar. 2005, p. 58-63.
7. FIORUCCI, Antonio Rogério; BENEDETTI FILHO, Edemar. A importância do oxigênio dissolvido em ecossistemas aquáticos. *Química e Sociedade*, n. 22, nov. 2005. Recebido em: 29 abr. 2004. Aceito em: 9 maio 2005.
8. MENDES, Thiago Augusto; ALVES, Fernanda Caroline Romanielo; FERREIRA, Diandra; MENDES, Daniel; CUBA, Renata Medici Frayne. Avaliação de diferentes técnicas de medição do oxigênio dissolvido para o saneamento básico. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v. 10, n. 1, p. 406-426, jan.-abr. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.21664/2238-8869.2021v10i1.p406-426>. ISSN 2238-8869.
9. SILVÃO, Natália Andrade. *Índices de qualidade da água e dinâmica da autodepuração do Rio Catolé Grande*. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2017.
10. SISTE, Carlos Eduardo et al. **Manual para Formação e Capacitação de Grupos Comunitários em Metodologias Participativas de Monitoramento da**

Qualidade da Água Módulo III: Avaliação Físico-Química. 1ª edição. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011.

11. VON SPERLING, M. V. Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Departamento de engenharia sanitária e ambiental, universidade federal de Minas Gerais - BH. 3ed.p. 107, 2007.