

INFLUÊNCIA DA DILUIÇÃO DAS AMOSTRAS NOS VALORES DE DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO¹

Lilian de Jesus Brito², Flavia Mariani Barros³

RESUMO

A quantificação da demanda bioquímica de oxigênio é uma das grandezas de maior relevância para indicar níveis de poluição dos sistemas aquáticos, sendo caracterizada como a determinação da concentração de oxigênio dissolvido, antes e após o período de incubação de cinco dias. Em situações onde a disponibilidade de oxigênio não é suficiente para realização da análise após o período de incubação, faz-se necessário a diluição da amostra. Por esta razão, este trabalho tem como objetivo mensurar a influência da diluição das amostras nos resultados da Demanda Bioquímica de Oxigênio. Para isso, foi feita a coleta de água no Parque Poliesportivo da Lagoa de Itapetinga e procedida a análise de DBO seguindo o método A e B proposto pela NBR 12614/1992, utilizando no segundo método distintas diluições. Por meio das análises estatísticas dos dados obtidos, ficou evidente que de maneira geral predominaram valores de DBO dentro dos limites estabelecidos pela Resolução Conama 357/2005 nos dois métodos aplicados, com exceção da concentração de 20% da amostra quando foi empregada no método B que extrapolou os valores recomendados.

PALAVRAS-CHAVE: Demanda Bioquímica de Oxigênio, Diluição, Oxigênio dissolvido.

INFLUENCE OF SAMPLE DILUTION ON BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND VALUES

ABSTRACT

The quantification of biochemical oxygen demand is one of the most relevant quantities to indicate pollution levels in aquatic systems, being characterized as the determination of the concentration of dissolved oxygen, before and after the five-day incubation period. In situations where the availability of oxygen is not sufficient to perform the analysis after the incubation period, it is necessary to dilute the sample. For this reason, this work aims to measure the influence of sample dilution on the Biochemical Oxygen Demand results. To this end, water was collected at the Parque Poliesportivo da Lagoa de Itapetinga and BOD analysis was carried out following method A and B proposed by NBR 12614/1992, using different dilutions in the second method. Through statistical analyzes of the data obtained, it was evident that in general, BOD values predominated within the limits established by Conama Resolution 357/2005 in both methods applied, with the exception of the 20% concentration of the sample when it was used in method B, which exceeded the recommended values.

KEYWORDS: Biochemical Oxygen Demand, Dilution, Dissolved Oxygen.

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

² Graduanda em Engenharia Ambiental–UESB Bolsista IC PIBIC.

³ Docente titular UESB – Itapetinga – Ba.

INTRODUÇÃO

A qualidade dos sistemas aquáticos pode ser analisada através de diversos parâmetros, no entanto, quando se refere a carga orgânica presente nas águas, destaca-se a medida da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) como uma das grandezas de maior relevância para indicar níveis de poluição dos corpos hídricos, pois a mesma, representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar quimicamente a matéria orgânica (LAGES, et al., 2021).

De acordo com a ABNT NBR 12614/92, observa –se que a análise de DBO se trata de um teste empírico que em condições específicas de ensaio, retrata a mudança entre as concentrações de oxigênio encontradas no início e no fim do período de incubação, o qual deve ser procedido mediante temperatura padrão de 20 °C com duração de cinco dias. Ela aponta também, distintas diluições de amostras que podem ser utilizadas para execução da análise de DBO, que são adaptáveis as diferentes características dos corpos hídricos, devendo estas considerar um padrão de consumo de 40 a 70% da quantidade inicial de oxigênio e apresentar no mínimo 1 mg/L de oxigênio dissolvido após cinco dias de incubação. No entanto, é importante ressaltar, que diferentes diluições resultam em distintos resultados para a variável DBO, podendo ocasionar erros nestes valores (BRASIL, 1992).

Na Resolução CONAMA 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos hídricos e estabelece diretrizes para seu enquadramento, é considerado como padrão de classificação das águas doces classes 1, 2 e 3 valores de demanda bioquímica de oxigênio na faixa de 3, 5 e 10 mg/L respectivamente (BRASIL, 2005).

Desta forma, com base nos aspectos apresentados, o presente trabalho teve como objetivo, mensurar a influência da diluição das amostras nos resultados da Demanda Bioquímica de Oxigênio.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para fins desta pesquisa, foi escolhido como área de estudo a Lagoa do Parque Poliesportivo, caracterizada como um ambiente lântico, localizada na cidade de Itapetinga, no Sudoeste da Bahia, a fim de examinar os valores de DBO que serão encontrados nas amostras, quando submetidas a diferentes diluições.

A coleta de água da Lagoa foi realizada em um ponto localizado em frente a um restaurante situado logo após a margem da mesma. Para execução da coleta, foi levado em consideração a profundidade, evitando a área superficial que introduziria contaminantes a amostra. Foi utilizado como instrumento de captação frascos plásticos,

que foram encaminhados imediatamente para serem analisados no Laboratório de Dispersão de Poluentes (LADIP) na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) no campus de Itapetinga.

Para realização dos testes de DBO, foi utilizado o método A e B expostos pela NBR 12614/1992, sendo que o método A se trata da incubação sem diluição, correspondendo a 100% da amostra, o qual é indicado para amostras de água pouco poluídas. Enquanto que, o método B é indicado para amostras de águas superficiais poluídas. Quando aplicado o método B, foi feito uso da solução nutriente, seguindo um volume específico de acordo com a concentração determinada de cada amostra, sendo estas, 20 %, 40%, 60%, e 80%.

As amostras foram executadas em pares para que fosse possibilitada em uma análise do oxigênio no dia zero e na outra no dia cinco, após o período de incubação, seguindo o método de titulação iodométrica. As análises foram realizadas em concordância com a APHA et al., (2012).

Para estudo dos dados obtidos, foi feita uma análise descritiva dos mesmos, seguido de uma Anova e comparação das médias através do teste de Tukey utilizando o software Jamovi 2.3.26.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão apresentados a média dos resultados estatísticos de DBO obtidos pelos métodos A e B descritos pela NBR 12614/1992, com as devidas concentrações utilizadas no segundo método. Pode – se verificar que os valores de DBO variaram entre 2,82 mg/L a 5,25 mg/L. Sendo possível notar, que não houve diferença significativa, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade entre os valores de DBO pelo método A e B com 40%, 60% e 80%. Também não diferiram significativamente pelo método B com 20%, 40% e 60%.

Observa – se que o menor valor encontrado referente a DBO foi através do método A, que se trata da incubação sem diluição, indicando de acordo com a NBR 12614/1992 que o sistema aquático da Lagoa se enquadra em uma água superficial pouco poluída.

Em contrapartida, nota – se que o maior valor de DBO foi obtido por meio do método B com a menor diluição da amostra, correspondendo esta a 20 %, sendo possível observar também, que os valores de DBO foram crescentes em relação a diminuição de volume da amostra. Sendo assim, é essencial a diluição, apenas para

amostras que não se encontram na faixa de valores possíveis para se fazer a análise pelo método A.

Considerando que a água da Lagoa ainda não passou pelo processo de enquadramento, de acordo com a CONAMA 357/2005, a mesma é identificada como água doce classe 2. As águas doces classes 1, 2 e 3 devem possuir valores de DBO na faixa de 3, 5 e 10 mg/L respectivamente (BRASIL, 2005).

Sendo assim considerando apenas esta variável, no método A, a água estaria na condição de qualidade classe 1. No método B, as águas seriam classificadas como classe 2 nas concentrações de amostra de 80, 60 e 40%, e como classe 3 com 20 % da amostra. Então, é fundamental o cálculo da diluição correta para se ter exatidão quanto às análises e classificações da água em relação à legislação.

TABELA 1 - Valores de DBO utilizando o método A (sem diluição da amostra) e o método B (com diluição da amostra) sendo as concentrações das amostras de 80, 60, 40 e 20% \pm e desvio padrão para os diferentes métodos.

Método	DBO (mg/L)
A	2,82 \pm 0,36 a
B (80%)	3,22 \pm 0,66 a
B (60%)	3,75 \pm 0,15 ab
B (40%)	4,33 \pm 0,35 ab
B (20%)	5,25 \pm 1,04 b

Fonte: Software Jamovi 2.3.26.

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES

A partir da análise de demanda bioquímica de oxigênio realizada no período de estudo, constata – se que a amostra do Parque Poliesportivo da Lagoa foi melhor representada com o uso do método A (sem diluição da amostra) proposto pela NBR 12614/1992, devido as condições apresentadas na área de estudo.

Quando utilizado o método B, apresentado pela mesma norma, observa – se que os valores obtidos para as concentrações de 80%, 60% e 40% da amostra estão de acordo com o estabelecido pela resolução Conama n° 357/2005 classificando o presente corpo hídrico como água doce classe 2, no entanto, a concentração de 20%

da amostra extrapolou os valores indicados, classificando assim, o mesmo sistema aquático como classe 3.

Sendo assim, deve ser avaliado cuidadosamente as características apresentadas pela amostra, para que o melhor método seja empregado.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) pelo apoio financeiro concedido para realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 22 Ed. New York: APHA, WWA, WPCR, 2012.
2. APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 23 Ed. Washington: APHA, 2017.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12614: Águas - **Determinação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) - Método de incubação (20°C, cinco dias)**. Rio de Janeiro, 1992.
4. BRASIL 2005. Resolução CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente). Resolução n.º 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**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2005.
5. LAGES et al., Anderson. Testes de significância aplicados ao estudo da DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) em ambientes urbanos impactados na região do polo industrial da Zona Franca de Manaus – AM. **Scientia Amazonia**, Amazonas, v. 10, n. 2, p. 1-9, 2021. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/38982/1/Scientia%20Amazonia%202021.pdf>.
6. MATOS, Antônio Teixeira. **Qualidade do Meio Físico Ambiental: Práticas de laboratório**. Editora UFV, 2012.
PIVELI, Roque Passos. **OXIGÊNIO DISSOLVIDO E MATÉRIA ORGÂNICA EM ÁGUAS**. Disponível em: http://www.ler.esalq.usp.br/disciplinas/Fernando/leb360/Fasciculo%2010%20-%20Oxigenio%20Dissolvido%20e%20Materia_Organica.pdf. Acesso em: 04/02/2023.
7. VON SPERLING, Marcos. **Qualidade da água**. Brasília: ABEAS, 1997.