

## DETERMINAÇÃO DA DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO) APLICADO AO ENSINO DA ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

**GABRIEL BORGES DOS SANTOS<sup>1</sup>; LARISSA ALDRIGHI DA SILVA<sup>2</sup>; MARCOS  
ANTONIO DA SILVA<sup>3</sup>; MARÍLIA GUIDOTTI CORRÉA<sup>4</sup>; FRANCINE VIANNA<sup>5</sup>;  
BRUNO MÜLLER VIEIRA<sup>6</sup>**

*1Universidade Federal de Pelotas – gabrielwxsantos@hotmail.com*

*2Universidade Federal de Pelotas – larissa.aldrighi@gmail.com*

*3Universidade Federal de Pelotas – marcos\_silvap1@hotmail.com*

*4Universidade Federal de Pelotas – mariliaguidotti@yahoo.com.br*

*5Universidade Federal de Pelotas – fravivi@gmail.com*

*6Universidade Federal de Pelotas – bruno.alm.ufpel@gmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

As práticas desenvolvidas em aula além de auxiliar o professor a retomar assuntos já abordados desenvolvendo uma nova visão aos alunos sobre o mesmo tema podem ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam a desenvolver soluções para problemas complexos, (LUNETTA, 1991). Além disso, as mesmas proporcionam aos alunos uma oportunidade de interagir com o manuseio e montagem de instrumentos específicos onde geralmente não se tem contato em uma sala de aula. (BORGES, 2002). Nos cursos de engenharia, se faz necessárias essas práticas, pois os alunos já saem do curso com uma boa base técnica.

Dentre as varias áreas de pesquisa hoje existentes uma das mais estudadas é a que trata das ações causadas pelo homem na natureza. Uma dessas ações é a poluição das águas, que são contaminadas pelo lançamento de lixo, esgoto, produtos químicos e efluentes industriais (FERNANDES et al., 2015). Além disso, no trajeto de corpos hídricos é comum a existência de moradias localizadas nas margens dos mesmos de maneira irregular, que também colaboram para a degradação da qualidade das águas. Isso tudo resulta em diversas doenças na população que está em contato com essa água, além de modificar o ciclo de vida dos seres vivos presentes neste meio (VOLOCHEN, 2011).

Um dos parâmetros analisados para verificar a qualidade da água é a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), a mesma representa a quantidade de oxigênio que os microrganismos consomem através da respiração aeróbica durante a oxidação da matéria orgânica (BARBOSA, 2016). Além de ser utilizada para a verificação da eficiência do tratamento biológico de esgotos a mesma indica uma possível contaminação do manancial, ou seja, quanto maior for o valor de DBO mais poluída estará a água (CONCEIÇÃO et al., 2011). Se ocorrer uma alta demanda de oxigênio em um determinado corpo hídrico pode acarretar em morte de organismos aeróbios de respiração subaquática. Sendo assim a morte de peixes, por exemplo, em rios poluídos não se deve somente a presença de substâncias tóxicas, mas também a ausência de oxigênio (SPERLING, 1996).

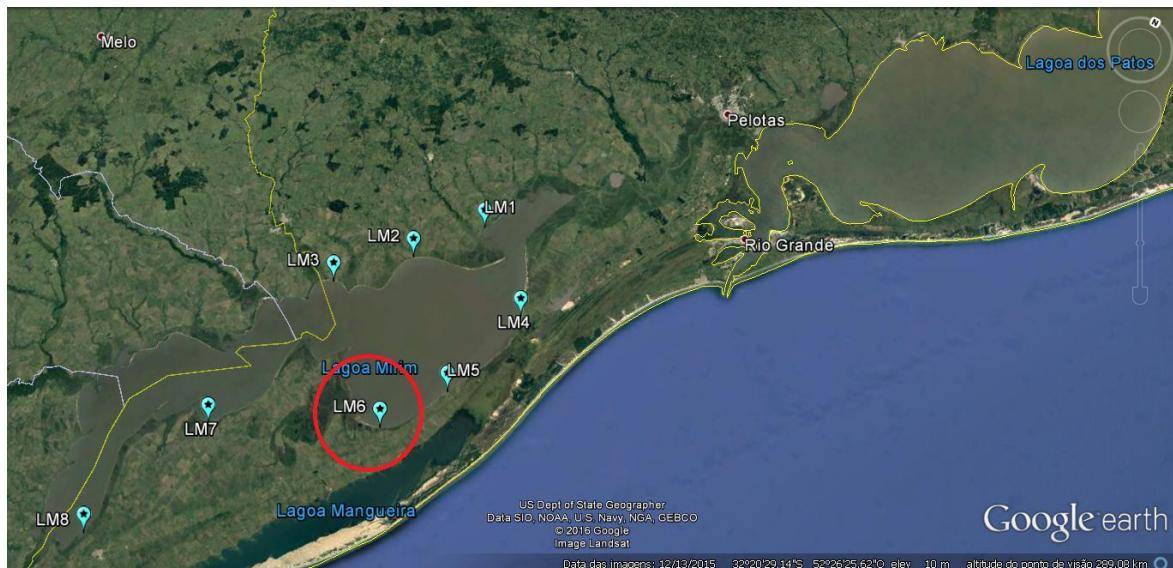
No Brasil segundo a resolução do CONAMA Nº 357/2005 o limite para a DBO é dividida em 5 classes diferentes, conforme as característica do recurso hídrico e qualidade da água. O artigo 38 desta mesma resolução diz que o enquadramento dos corpos de água dar-se-á de acordo com as normas e procedimentos definidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos-CNRH e Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, já quando o manancial não possui

essa classificação é atribuído ao mesmo diretamente à classe II, onde o limite definido para DBO é de até 5 mg/L O<sub>2</sub>.

Este trabalho teve como objetivo realizar a análise de DBO de uma amostra de água proveniente da Lagoa Mirim a fim de fomentar a discussão em relação a viabilidade da utilização da mesma, com base na resolução do CONAMA Nº 357/2005. Além disso, é abordada a contribuição que a mesma promoveu para o conhecimento dos bolsistas e estudantes do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária (UFPEL) que trabalham na Agência de Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim.

## 2. METODOLOGIA

A coleta, armazenamento, preservação e análise da amostra foram realizadas pela Agência de Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim (ALM) – UFPEL, localizada na cidade de Pelotas-RS, as mesmas seguiram as normas padrão do *Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater*. A coleta foi realizada no dia 26 de setembro de 2017 na própria Lagoa Mirim, mais especificamente na Vila Anselmi-RS (32°54'31" 052°48'08"), um bairro da cidade de Santa Vitória do Palmar, conforme indicado através de um círculo vermelho na Figura 1.



**Figura 1:** Localização do ponto de coleta da amostra  
(Fonte: Agência de Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim, 2015)

O primeiro passo desenvolvido pelos bolsistas e alunos no processo da determinação de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) deu-se no momento da coleta da amostra, onde a mesma é retida em um frasco vedado e completamente cheio para que não ocorra liberação do oxigênio presente no mesmo. Coleta-se dois frascos do mesmo material onde em um deles é presente somente a amostra e no outro é adicionado 1mL de sulfato de manganês e iodeto alcalino com azida sódica para então encubar em uma incubadora específica com temperatura em torno de 20°C por cinco dias. O oxigênio dissolvido (OD) dessas amostras é determinado antes e depois da incubação por determinação titrimétrica. Ou seja, o resultado DBO é obtido através da diferença entre OD inicial e final, sendo o OD inicial determinado após chegar ao laboratório e o OD final após 5 dias na incubadora.

Para a determinação de OD é adicionado 1mL de ácido sulfúrico concentrado na amostra que já recebeu no momento da coleta azida sódica e sulfato de manganês.

Após a dissolução de todo o precipitado pelo ácido sulfúrico, uma alíquota de 200mL da amostra é transferida para um erlenmeyer de 250mL, onde posteriormente é adicionado algumas gotas de um indicador de amido até atingir uma coloração preta, logo após o mesmo é titulado com tiosulfato de sódio (0,025M) até atingir uma coloração palha pálida. O mesmo processo se dá a amostra incubada 5 dias pós a coleta.

O resultado da DBO é obtido através da Equação 1.

$$\text{DBO}_5 = (\text{ODI} - \text{ODF}) \times \text{Fd} \quad (1)$$

Onde:

Fd = fator de diluição;

ODI = oxigênio dissolvido inicial;

ODF = oxigênio dissolvido final;

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o Oxigênio Dissolvido Inicial (ODI) o valor obtido foi de 5,58mg/L O<sub>2</sub>, já para o Oxigênio Disolvido Final o resultado foi de 3,79mg/L O<sub>2</sub>. O Fator de Diluição utilizado foi 1, pelo fato da amostra não apresentar valores muito altos de DBO e assim não necessitando de diluição. O processo de diluição é necessário geralmente para águas muito poluídas ou esgotos.

Assim, após todo o processo de análise e através da aplicação dos volumes obtidos na equação 1, obteve-se o resultado de:

$$\text{DBO}_5 = 1,79\text{mg/L O}_2$$

O resultado obtido demonstrou que este ponto da Lagoa Mirim encontra-se dentro dos padrões estabelecido pela resolução 357/2005 do CONAMA para o parâmetro DBO, já que o mesmo estabelece um limite para a DBO de 5 mg/L O<sub>2</sub> para águas naturais enquadradas na classe II.

A avaliação ambiental realizada possibilitou a discussão dos alunos em relação ao nível de poluição do local analisado, que aparentemente demonstra não estar em situação de degradação, porém para este tipo de diagnóstico é importante que sejam avaliados outros parâmetros de qualidade além de avaliar o uso e ocupação do solo no entorno da Lagoa Mirim.

Embora este método de análise seja muito demorado, tendo como prazo para se chegar ao resultado 5 dias, o mesmo além de ser um bom indicador de poluição também é importante na verificação da quantidade de oxigênio necessária para estabilizar a matéria orgânica.

### 4. CONCLUSÕES

Além de ensinar os bolsistas a prática de todo o processo (desde a coleta até o resultado final) o estudo permitiu concluir que a análise de DBO é uma ferramenta essencial para saber a qualidade dos recursos hídricos, além de

auxiliar no monitoramento dos mananciais contribuindo para as tomadas de decisões garantindo desta forma a sustentabilidade do sistema aquático.

O método proposto é uma ferramenta fundamental para o ensino da Engenharia Ambiental e Sanitária aplicada a atividades laboratoriais e em campo, como na preservação e recuperação de áreas degradadas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.19, n. 3, p.291-313, dez. 2002.

**LUNETTA, V. N. Atividades práticas no ensino da Ciência.** Revista Portuguesa de Educação, v. 2, n. 1, p. 81-90, 1991.

**FERNANDES, M. M. et al. Diagnóstico ambiental da faixa ciliar e qualidade de água de suas microbacias utilizadas para abastecimento humano; Irriga, Botucatu,** v. 20, nº1, p. 128-138, janeiro-março, 2015.

**VOLOCHEN, V. Análise comparativa entre uso e ocupação do solo e qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Palmital - PR;** Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, abril-maio, 2011.

**CONCEIÇÃO, V. M. et al. Avaliação de sistemas wetlands construídos de fluxo horizontal tratando esgoto doméstico em diversas regiões do Brasil.** 26 Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES, 2011.

**BARBOSA, D. N. R. et al. Estudo comparativo da DBO e DQO em amostras de águas superficiais na Microbacia Cubas, Guarulhos – SP.** Revista educação – Química v.11, n.3. 2016.

**VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico das águas resíduárias.** 3. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

**CONAMA.** 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. **Diário Oficial da União.** Nº 053, de 18/03/2005.