

**Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**

---

## Estimativas para Coeficiente de Desoxigenação

Liara Jalime Vernier e Patricia Carla Zachi

Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, UFSM, Frederico Westphalen, RS

Raphael Correa Medeiros<sup>1</sup>, Patricia Rodrigues Fortes<sup>2</sup> e Mariza Camargo<sup>3</sup>

Departamento de Engenharia e Tecnologia Ambiental, UFSM, Frederico Westphalen, RS

### 1 Introdução

A modelagem matemática possui inúmeras aplicações na área ambiental. Uma das mais importantes é a predição de futuros impactos do despejo de efluentes em fontes hídricas. Neste aspecto, o modelo proposto por Streeter e Phelps (1925) é o mais conhecido e utilizado na gestão de recursos hídricos: desde o processo de licenciamento ambiental, outorga para uso da água, avaliação de impactos ambientais, perícia ambiental [1]. Este modelo, relativamente simples, necessita, dentre outras variáveis de entrada, do coeficiente de desoxigenação ( $K_1$ ), o qual retrata a velocidade de degradação do material orgânico e é dependente das características do efluente, da temperatura, da presença de substâncias inibidoras, etc. [3].

O presente trabalho tem o intuito de pesquisar diferentes formas de se estimar o coeficiente  $K_1$ , valendo-se de métodos matemáticos associados a resultados de análises laboratoriais, uma vez que o referido coeficiente de desoxigenação é de essencial importância para o bom ajuste do modelo de Streeter e Phelps a dados reais de qualidade da água.

### 2 Desenvolvimento do Trabalho

O principal efeito ambiental da poluição orgânica em fontes hídricas é o decréscimo dos teores de oxigênio dissolvido. A Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO corresponde à quantidade de oxigênio consumido por microrganismos durante o processo de oxidação da matéria orgânica biodegradável sob presença de oxigênio em meio aquático. Ou seja, a DBO é uma unidade de medida que avalia a quantidade de oxigênio dissolvido (OD) em miligramas (mg), equivalente à quantidade que será consumida pelos organismos aeróbios ao degradarem a matéria orgânica presente na água. Assim, a DBO (que engloba conceitos de DBO remanescente e DBO exercida) pode ser considerada um parâmetro para estimar

---

<sup>1</sup>medeiroscg@yahoo.com.br

<sup>2</sup>patricia@ufsm.br

<sup>3</sup>mariza@ufsm.br

a carga orgânica dos efluentes (quanto menor o nível de DBO, menos poluente é o efluente) e dos recursos hídricos.

De acordo com Von Sperling [3], a cinética da reação da matéria orgânica remanescente (DBO remanescente) pode ser modelada matematicamente segundo uma *reação de primeira ordem*, sendo que a taxa de mudança da concentração de uma substância é proporcional à primeira potência da concentração. Portanto, a equação da progressão da DBO remanescente pode ser expressa pela seguinte Equação Diferencial Ordinária proposta por Streeter e Phelps [3]:

$$\frac{d\mathcal{L}}{dt} = -K_1\mathcal{L} \quad (1)$$

onde  $\mathcal{L}$  é a concentração de DBO remanescente (mg/L),  $t$  é o tempo (dia) e  $K_1$  é o coeficiente de desoxigenação ( $\text{dia}^{-1}$ ).

Há processos matemáticos e estatísticos capazes de estimar o coeficiente de desoxigenação usando-se amostras da água a ser analisada [2]. Os métodos a serem adotados na realização deste trabalho são: Método de Thomas e o Método da Diferença de Logaritmos. A partir da determinação do coeficiente  $K_1$  pode-se avançar na aplicação e estudo do modelo de Streeter e Phelps (equação 1).

### 3 Resultados Esperados

Espera-se que a abordagem didática empregada no decorrer desta pesquisa de iniciação científica possa habilitar acadêmicos do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, UFSM/FW, a gerar e interpretar resultados numéricos, tornando-os capazes de estruturar suas próprias conclusões na avaliação da influência causada nos resultados de aplicação do modelo Streeter e Phelps com diferentes formas de estimativa do coeficiente de desoxigenação.

A partir da determinação do valor da DBO é possível calcular qual a necessidade de aeração para degradar a matéria orgânica nas Estações de Tratamento de Esgoto – ETE. Desta forma, por exemplo, a DBO pode ser empregada como um índice para contabilizar a eficiência de uma ETE, por comparação entre o valor da DBO do esgoto bruto e a do efluente final.

### Referências

- [1] J. P. C. Menezes, L. F. C. Oliveira e M. R. Salla. Incertezas sobre a Modelagem Matemática de Qualidade da Água em Curso de Água Urbano. *Ciência & Engenharia*, 25:1–8, 2016.
- [2] M. Von Sperling. Estudo Comparativo entre alguns Métodos Utilizados para o Cálculo do Coeficiente de Desoxigenação. *Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, 13, SEEBLA, Maceió, 1985.
- [3] M. Von Sperling. Estudos e Modelagem da Qualidade da Água de Rios. volume 7, ed. 2, Editora UFMG, Belo Horizonte, 2014.