

Determinação da qualidade da água através da aplicação da modelagem matemática em curso hídrico

Amanda de Cassia da Cunha¹

Mestrado em Tecnologia, FT, UNICAMP
13484-332, Limeira, SP

¹E-mail: amanda_cunha1@yahoo.com.br / amanda.cunha@pos.ft.unicamp.br

Elaine Cristina Catapani Poletti² Cassiana Maria Reganhan Coneglian³

Aline Ortolani Sebuske^{1*} Sue Ellen Vanessa Pinheiro^{1*}

Faculdade de Tecnologia, FT, UNICAMP
13484-332, Limeira, SP

²E-mail: elainec@ft.unicamp.br

³E-mail: cassianac@ft.unicamp.br

RESUMO

A poluição hídrica, comumente observada no estado de São Paulo, devido ao lançamento de efluentes industriais e domésticos, assim como consequência da agricultura, compromete a qualidade da água para diversas finalidades, principalmente para o abastecimento público. A matéria orgânica gerada pela contaminação antrópica é um dos fatores responsáveis pela alteração na qualidade dos corpos aquáticos, por aumentar a disponibilidade de nutrientes como carbono e nitrogênio na água, proporcionando assim condições de crescimento da fauna hídrica e desequilíbrio no ambiente [7], [8].

Neste estudo, dois métodos indicadores são relevantes na quantificação de matéria orgânica. A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), que é a variável que quantifica o oxigênio consumido na degradação deste material orgânico [5], [1], e o Oxigênio Dissolvido (OD), variável que determina a quantidade de oxigênio presente na água, de forma dissolvida.

O oxigênio dissolvido é consumido pelas espécies presentes em ambiente aquático, incluindo bactérias degradadoras de matéria orgânica, e sua concentração pode determinar a presença de organismos e níveis de poluentes na água [3].

Associar o fator oxigênio consumido em processo de degradação com o oxigênio ainda presente na água, na forma dissolvida, permite o entendimento das condições de qualidade da água em análise, e a modelagem matemática corrobora um estudo preciso, tornando possível a compreensão do comportamento atual do oxigênio neste ambiente, e a simulação de quantidades adversas do gás dissolvido, a fim de se proporcionar uma reflexão à respeito da saúde do corpo hídrico.

Desta forma, utilizando-se parâmetros obtidos através de análises de DBO e OD do ribeirão Tatu, localizado na cidade de Limeira-SP, propõe-se uma modelagem com base num sistema de equações de diferenças, dado por [6], [2], [4]:

$$C^{t+1} = C^t - \frac{F}{V} C^t - dC^t + q$$

onde:

C^{t+1} representa a DBO e OD no tempo $t+1$ em kg/m^3 ;

C^t representa a DBO e OD no tempo t em kg/m^3 ;

F (m^3/dia) e V (m^3) representam o fluxo e o volume, respectivamente, da represa considerada;

d (dia^{-1}) representa o potencial de degradação e

q ($\text{kg}/\text{m}^3/\text{dia}$) indica o ingresso de carga orgânica poluidora.

As análises que alimentam o sistema foram realizadas no Laboratório de Análises Físico Químicas da Faculdade de Tecnologia. O referido ribeirão cobre, aproximadamente, 75% da área urbana da cidade de Limeira, possui cerca de 6,5 Km de extensão e 14 afluentes. É de

* Bolsistas de Iniciação Científica pelo Programa SAE-UNICAMP.

extrema relevância, pois passa pela região central da cidade: nasce na zona rural de Cordeirópolis e desagua no rio Piracicaba [9].

Este manancial possui inúmeros problemas, como falta de tratamento de esgoto, poluição urbana e industrial, além de ausência quase total de matas ciliares, que favorece diversos problemas de assoreamento e conseqüentemente a diminuição da capacidade de armazenamento de água e as enchentes na cidade, e a aplicação deste modelo matemático pode contribuir com o estudo dos agravos nele ocorridos.

Palavras-chave: *Modelagem Matemática, Modelo discreto, Matéria Orgânica, DBO, OD*

Referências

- [1] BERTOLETTI, E. e ZAGATTO, P. A., *Ecotoxicologia Aquática: Princípios e aplicações*, Capítulo 01, *Ecotoxicologia*, Ed.2, São Carlos – SP, Rimas, p.01, 2008.
- [2] CARNIATO, N. K. S., *Comportamento evolutivo de uma pluma superficial de poluente na bacia hidrográfica do Rio Mogi Guaçu*, Dissertação de Mestrado, FEEC-UNICAMP, Campinas –SP, 2010.
- [3] COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO- CETESB (2013). *Relatório de variáveis de qualidade das águas superficiais do Estado de São Paulo 2012*. URL: <http://www.cetesb.sp.gov.br/mortandade/causas_oxigenio.php> acesso em 25 fev. 2014.
- [4] JACOMINO, T. M. Z., *Equações de Diferenças e Modelos Compartmentais no estudo, na Modelagem e em Simulações: Variação Temporal da Concentração de Poluentes na Lagoa de Cima em Campos dos Goytacazes – RJ*, 2006.
- [5] Mano B. E., Pacheco V. A. B. E., Bonelli C. M. C., *MEIO AMBIENTE, POLUIÇÃO E RECICLAGEM*. 2º Edição, Editora Edgard Blucher Ltda., Pag 41, 2010.
- [6] MONTOVANI, C. P., *O impacto ambiental na bacia do Ribeirão do Pinhal - município de Limeira-SP: Caracterização, modelagem matemática e discussões Limeira*, Dissertação de Mestrado, FT-UNICAMP, Limeira-SP, 2012.
- [7] MONTOVANI, C. P. e POLETTI, E. C. C., *O impacto ambiental na bacia do Ribeirão do Pinhal - município de Limeira-SP: Caracterização, modelagem matemática e discussões*, *Biomatemática*, 22, p 105 – 116, 2012.
- [8] OPPA, L. F., *Utilização de Modelo Matemático de Qualidade da Água Para Análise de Alternativas de Enquadramento do Rio Vacaraí Mirim*, Dissertação de Mestrado, UFSM, Santa Maria – RS, 2007.
- [9] REGATTIERI, S. M. C. B., *Geoquímica de águas e sedimentos da bacia do ribeirão Tatu, Limeira-SP*, Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas-SP, 2007.

* Bolsistas de Iniciação Científica pelo Programa SAE-UNICAMP.