



XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil

25
anos

2017



Estudo da Dispersão de Plumagens de Poluentes via Equação de Difusão-Advecção

Otávio J. Diehl*, Elaine C. C. Poletti.

Resumo

Com a crescente demanda por água em todo o mundo, os problemas ambientais relacionados com recursos hídricos têm ganhado destaque, especialmente no momento de crise de abastecimento e de poluição. Junto com avanços no entendimento de fenômenos da natureza, modelamentos matemáticos e geração de cenários têm fundamentado análises e avaliações de impacto nos diversos meios. Nessa perspectiva, este projeto volta-se para o Ribeirão Tatu e a Represa do Tatu (fonte de abastecimento público da cidade), localizados na cidade de Limeira-SP, com o objetivo de estudar a dispersão de efluentes aquáticos via Equação de Difusão-Advecção a partir de um sistema bidimensional na variável espacial e evolutivo no tempo.

Palavras-chave:

Dispersão de Poluentes; Modelagem Matemática; Represa do Tatu.

Introdução

O monitoramento e avaliação da qualidade dos recursos hídricos devem ser parte integrante obrigatória ao buscar-se a proteção destes recursos, através de controle de descargas poluentes e ações de recuperação, consequência da procura de um nível aceitável de qualidade. Dada a crescente poluição das águas territoriais, superficiais e subterrâneas, é imperativo estudar e conhecer o comportamento do poluente, uma vez que o conhecimento de como se dá a dispersão de poluentes favorece estudos e previsões de comportamento que auxiliam na compreensão dos fenômenos e na tomada de decisões.

Desta forma, este trabalho volta-se para o estudo da dispersão de matéria orgânica, no reservatório do Tatu, que represa as águas do ribeirão Pinhal, fonte alternativa de abastecimento público para cidade, e no ribeirão Tatu, ambos localizados no município de Limeira-SP.

Resultados e Discussão

O desenvolvimento de Limeira está atrelado a indústrias de papel e papelão, química, metalurgia e galvanoplastia, além das culturas de cana de açúcar e citros que são corresponsáveis, junto com o despejo de efluentes doméstico, pela poluição das águas do ribeirão Tatu e da represa do Tatu.

O ribeirão Tatu é importante no município pois corta um grande trecho central da cidade e é caracterizado pelos aspectos desagradáveis de mal cheiro e de poluição. Já a represa do Tatu é fonte alternativa de abastecimento do município, de grande importância local, e está localizada na zona rural do município.

A matéria orgânica antrópica é, dentre outros fatores, responsável pela alteração da qualidade dos corpos aquáticos, por aumentar a disponibilidade de nutrientes como carbono e nitrogênio na água, proporcionando assim condições de crescimento de algas e cianobactérias, consequentemente, desequilibrando o ecossistema, referente a produção e consumo de oxigênio.

Assim sendo, este estudo voltou-se para a análise de cenários de poluição por matéria orgânica tanto no ribeirão quanto na represa.

Para realizar a estimativa do volume diário de efluente doméstico foram utilizados dados do IBGE e da literatura e deste modo calculou-se a carga orgânica (DBO) do

efluente. A equação utilizada na modelagem é conhecida como equação de difusão-advecção e é dada por [1]:

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \alpha \nabla \cdot c - \Delta \cdot (c\vec{v}) + f - \sigma(x, y, t)$$

onde: c é concentração de matéria no ponto x e y , no instante t ; $\alpha \nabla \cdot c$ é fluxo difusivo, com α sendo o coeficiente de difusão; $\Delta \cdot (c\vec{v})$ é fluxo advectivo, com $\vec{v} = (v_1, v_2)$ velocidade, σ é o decaimento e f a fonte;

Tendo em vista as restrições matemática para se obter a solução analítica da equação, buscou-se pela resolução numérica, através do método de Diferenças Finitas[2].

A implementação computacional foi realizada em ambiente Matlab que possibilitou a geração de cenários de análise e avaliações qualitativas dos fenômenos de poluição.

Conclusões

A principal reflexão que se faz sobre estudo realizado é a abrangência da equação trabalhada que possibilita análises dos fenômenos de transporte de poluentes em recursos hídricos e consequente avaliação da qualidade das águas. Além disso, os procedimentos de resolução numérica e de implementação favorecem a geração de cenários que, do ponto de vista ambiental, subsidiam discussões e entendimentos de diversos fenômenos que pode levar à tomada de decisões e entendimentos mais precisos acerca dos processos.

Agradecimentos

Agradecemos a PRP, ao Programa Institucional de bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica e ao SAE-UNICAMP.

¹ EDELSTEIN-KESHET, L. *Mathematical Models in Biology*. Philadelphia, PA: SIAM, 2005. 586p.

² CUNHA, M. C. C. *Métodos Numéricos*. 2 ed. Editora da Unicamp. Campinas, 2003.