

Identificação de zonas mortas e recirculação em tanque de contato para estação de tratamento de água utilizando OpenFOAM

Brenda Bueno de Almeida Marcelino¹

UFLA, Lavras, MG

Evelise Roman Corbalan Góis Freire²

UFLA, Lavras, MG

Jonas Laerte Ansoni³

UFLA, Lavras, MG

Melhorar o desempenho das unidades de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) é fundamental para aumento da eficiência de remoção de substâncias deletérias à saúde em todo processo e potabilização das águas de mananciais para distribuição à população atendida. No Brasil, as ETAs funcionam em tratamento completo ou convencional, dentro das seguintes etapas: floculação, decantação, filtração, correção de pH, desinfecção e fluoretação [4]. O processo de desinfecção é fundamental para controle de doenças de veiculação hídrica [3]. O meio mais utilizado nesse processo para ETAs é a cloração, que é comumente aplicada através de tanques de contato chicanados. O uso do cloro como desinfetante possui características vantajosas por ser capaz de remover cor, ser um excelente biocida e ser um método barato e de fácil aplicação. Uma das possibilidades de melhoria na eficiência de um tanque de contato é projetar a geometria de forma que o escoamento interno do equipamento garanta uma maior tensão de cisalhamento, aprimorando as taxas de mistura, reduzindo as zonas mortas e zonas de recirculação e proporcionando curvas adequadas para a Distribuição de Tempo de Residência (DTR).

Neste caso, a simulação computacional do escoamento torna-se uma importante ferramenta de projeto, reduzindo o investimento na construção de protótipos experimentais e possíveis impactos ambientais resultantes dos testes de bancada [1]. O objetivo deste estudo foi simular um tanque de contato com design em chicanas para avaliar as possibilidades de melhorias no método de desinfecção de uma ETA. A geometria inicial do tanque de contato pode ser vista na Figura 1. O escoamento do fluido é simulado via o software de código aberto OpenFOAM [2], onde as Equações de Navier-Stokes são resolvidas através do método de Volumes Finitos. A malha computacional é gerada utilizando o Snappy Hex Mesh. O fluido simulado computacionalmente foi água, em regime laminar, transiente, isotérmico e sem reações químicas. A vazão calculada do tanque de contato foi de 30 L/s.

As linhas de corrente na Figura 2 mostram duas grandes zonas de recirculação na entrada e na saída do tanque, prejudicando a taxa de mistura e, conseqüentemente, a eficiência do equipamento. Além disso, é possível identificar zonas mortas nos cantos do tanque, o que causa acúmulo e desperdício de material químico. Como continuidade do trabalho, esses desvios de idealidade serão identificados quantitativamente através da análise da Distribuição de Tempo de Residência, obtidas pela implementação de um traçador computacional em sistema de pulso.

¹brenda.marcelino@estudante.ufla.br

²evelise.freire@ufla.br

³jonas.laerte@ufla.br

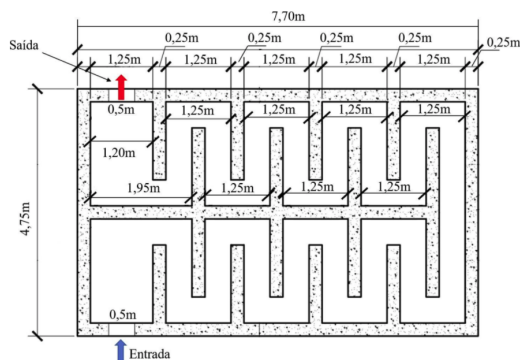


Figura 1: Geometria e dimensões do tanque de contato simulado.

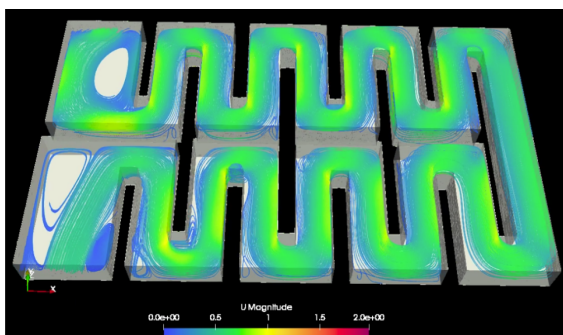


Figura 2: Linhas de corrente correspondentes ao escoamento interno ao tanque de contato.

Agradecimentos

Este trabalho de Iniciação Científica tem suporte financeiro do programa PIBIC/UFLA e do projeto CNPq de Processo: 428792/2018-9.

Referências

- [1] Fortuna, A. O., *Técnicas Computacionais para Dinâmica dos Fluidos: Conceitos Básicos e Aplicações, 1ª Edição*. EDUSP, São Paulo, 2000.
- [2] Holzmann, T., *Mathematics, Numerics, Derivation and OpenFOAM, 4ª Edição*. Leoben, 2017. DOI: 10.13140/RG.2.2.27193.36960.
- [3] Richter, C., *Água: métodos e tecnologia de tratamento, 1ª Edição*. Blucher, São Paulo, 2009.
- [4] Silva, C. I. Simulação do comportamento hidrodinâmico da câmara de contato de desinfetante do sistema de abastecimento de água da cidade de Campina Grande, Trabalho de Conclusão de Curso, UEPA, 2018.