

Estudo quantitativo da eficiência de flocculador hidráulico retangular vertical de placas paralelas: análise dos gradientes de velocidade

Pollyana Santana da Silva,¹
 Jonas Laerte Ansoni²
 Evelise Roman Corbalan Góis Freire³
 Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras, MG

A floculação é essencial no tratamento de água em uma estação de abastecimento. A água captada contém sujidades como resíduos orgânicos, areia, pedras, etc. Durante a floculação, um coagulante é adicionado à água para promover a aglomeração das impurezas em flocos separáveis. Um processo adequado contribui para a purificação da água [1]. Os flocculadores nas ETAs são tanques horizontais ou flocculadores hidráulicos de placas perfuradas paralelas, que ocupam menos espaço, conforme mostrado na Figura 1.

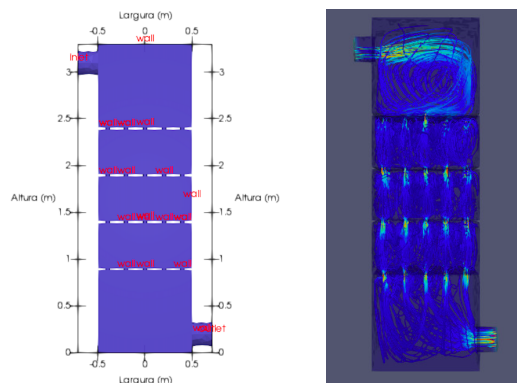


Figura 1: Flocculador hidráulico de fluxo vertical em placas perfuradas paralelas.

Uma das formas de aumentar a eficiência do flocculador é através do controle de gradiente de velocidade, cuja intensidade pode prejudicar a formação dos flocos e, conseqüentemente, o processo de decantação, aumentando o custo de operação do equipamento. Nesse sentido, ferramentas de CFD (do inglês, *Computational Fluid Dynamics*) são de fundamental importância para a análise dos parâmetros hidráulicos. O uso dessa ferramentas permite que modificações na operação e no design do flocculador possam ser avaliadas sem a necessidade inicial de construção de protótipo experimental, reduzindo custos de testes. O gradiente local de velocidade G_l pode ser calculado de acordo com a Eq. (1), que relaciona a taxa de dissipação ω com a viscosidade cinemática ν . O

¹ pollyana.silva1@estudante.ufla.br

² jonas.laerte@ufla.br

³ evelise.freire@ufla.br

controle do gradiente de velocidade garante a integridade do floco de sujeira, melhorando assim a eficiência do equipamento.

$$G_l = \sqrt{\frac{\omega}{\nu}} \quad (1)$$

Neste trabalho, o gradiente de velocidade local G_l (m/s) foi calculado no floculador vertical de formato retangular. Os resultados computacionais foram comparados com dados de um floculador vertical em formato cilíndrico, que está em operação na ETA da Universidade Federal de Lavras [2].

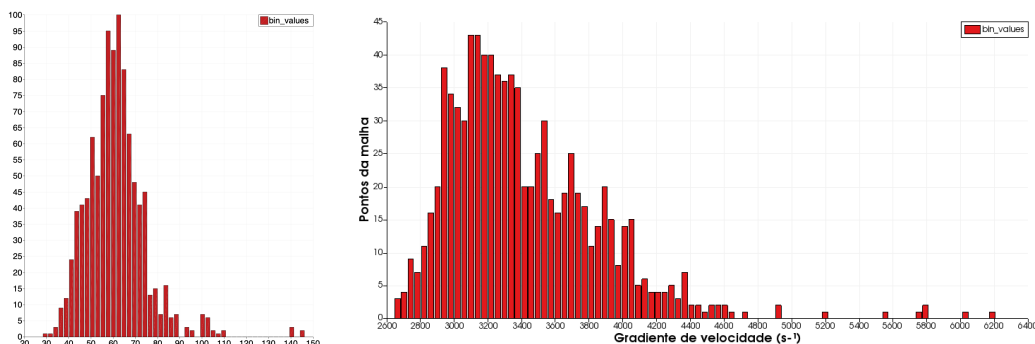


Figura 2: Comparação dos gradientes de velocidade local: Floculador cilíndrico [2] (à esquerda) e floculador retangular simulado neste estudo (direita).

As simulações foram executadas no ambiente livre OpenFoam, de acordo com as condições reais de operação do equipamento: a velocidade na entrada foi 0.14m/s , com pressão nula na saída. O solver utilizado foi o simpleFoam (incompressível, permanente, isotérmico), com modelo de turbulência $k-\omega$ SST. Com isso, foram obtidos os histogramas do gradiente de velocidade no tanque. Conforme pode ser visto na Figura 2, os resultados mostram que o formato retangular do equipamento proporciona um aumento no gradiente de velocidade local, o que contribui para o rompimento dos flocos, aumentando a necessidade de lavagem do equipamento, e reduzindo sua eficiência. Como continuidade do trabalho, serão testadas algumas modificações na geometria do tanque, como a adição de aletas na estrutura, por exemplo.

Agradecimentos

Este trabalho de Iniciação Científica tem suporte financeiro do Projeto Universal CNPq de Processo: 406471/2021-5.

Referências

- [1] M. R. Vianna. **Hidráulica aplicada às estações de tratamento de água**. 4a. ed. Belo Horizonte: Imprimatur, 2002.
- [2] P. A. Melo, E. R. C. G Freire, J. L. Ansoni, L. F. C Oliveira e C. S. Franco. “Velocity Gradient Optimization in a Perforated Tray-Type Flocculator using OpenFOAM: CFD as a Tool in Water Treatment”. Em: **Journal of Applied Fluid Mechanics**. 15 (2022), pp. 387–397. DOI: 10.1007/s40314-014-0163-6.