

Introdução ao escoamento de fluidos em tubulações: uma revisão

Gislaine Fatima Bortoli¹, Cacio Gasparetto¹, José Roberto Delalibera Finzer², Marília Assunta Sfredo^{1*}

*Orientadora

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)
Campus Erechim

²Universidade de Uberaba, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química
Uberaba, MG

Uma das dificuldades no aprendizado de Fenômenos de Transporte pode ser atribuída à falta de atividades práticas que permitam a visualização dos conteúdos aprendidos em aula. Assim, o projeto visa desenvolver um sistema de bombeamento para reprodução da experiência de Reynolds em escala laboratorial, de forma que os discentes consigam visualizar os fenômenos aprendidos em aula, facilitando a compreensão do fenômeno. Numa primeira etapa, objetiva-se a pesquisa dos principais conceitos na área de fluidos para a Engenharia de Alimentos. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica, baseada principalmente em livros e artigos científicos, buscando informações de forma aprofundada, incluindo os conceitos de fluido, escoamento e viscosidade, relacionando-os entre si e seus efeitos. Conceitua-se fluido como uma substância que se deforma continuamente a partir de uma força cisalhante. Essa deformação contínua sob uma superfície é denominada escoamento, podendo ocorrer de maneira suave e ordenada (escoamento laminar) ou de maneira caótica e desordenada (escoamento turbulento). A viscosidade é formada pelo atrito interno causado pelas camadas do fluido e nos gases pelas suas colisões moleculares, conforme são forçadas a moverem-se umas em relação às outras. A viscosidade é gerada nos líquidos pelas forças de atração existentes entre as moléculas, sofrendo grande influência da temperatura. Cada alimento possui uma viscosidade que o caracteriza, como por exemplo, à 20°C: 59,60 cP – mel; 59,0 cP – óleo de soja; 13,500 cP – iogurte; 2,2 cP – leite. Fluidos com maior viscosidade e menor velocidade geralmente apresentam regimes laminares; fluidos de menor viscosidade com movimentos mais rápidos propiciam regime turbulento. Esses regimes podem ser identificados pelo número adimensional de Reynolds (Re), que relaciona forças do movimento do fluido com forças internas da viscosidade. O Re tem se mostrado válido em toda a mecânica dos fluidos, mas o momento em que o fluido muda seu regime tem sido debatido, com diversos autores indicando valores diferentes para os limites de cada regime. Para a maioria das condições práticas, o escoamento em tubulações pode ser classificado como laminar, para $Re < 2300$; de transição, para $2300 < Re < 4000$, e turbulento para $Re > 4000$. As atividades realizadas até o momento foram necessárias para a melhor compreensão dos conteúdos básicos para o desenvolvimento futuro do projeto, auxiliando no entendimento das situações propostas para o desenvolvimento do sistema de bombeamento para reprodução da experiência de Reynolds, que contribuirá com a aprendizagem em sala de aula.

Palavras-chave: viscosidade; Reynolds; laminar; turbulento.

Modalidade: Pesquisa.