

ESTIMATIVA DA EFICIÊNCIA DE UM ESTÁGIO NA DESTILAÇÃO DO BIOETANOL ATRAVÉS DE CFD

Gabriel Henrique Justi¹, José Antônio Silveira Gonçalves²

Bolsista PRH-44 ANP, gabrielhjusti@yahoo.com.br. ^{1,2}Departamento de Engenharia Química – DEQ,
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química – PPGEQ, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

R E S U M O

MOTIVAÇÃO: Diversos métodos e modelos matemáticos para o projeto de colunas de destilação foram propostos e usados para estimar os parâmetros de grande relevância industrial. O cálculo das características dos equipamentos para as operações de destilação envolve a determinação do número e do tipo de prato que proporciona maior eficiência do processo, parâmetro dependente da taxa de transferência de massa, do tempo de contato, da área de contato e da intensidade de mistura, funções da geometria do prato e das taxas de escoamento das fases. Devido às colunas de destilação apresentarem uma eficiência muito baixa e também com a competitividade do mercado no mundo, um aumento da eficiência na coluna de destilação pode apresentar uma vantagem econômica significativa para empresa e também pela conquista de mercado. Sendo assim, este trabalho se torna um grande motivo de realização.

OBJETIVO: Este trabalho busca vincular o estudo na otimização da eficiência em um prato perfurado de uma coluna de destilação e a Fluidodinâmica Computacional (CFD), associando aos estudos de transferência energia, massa e de quantidade de movimento.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: Otimizar colunas de destilação para promover uma alta performance na separação do etanol, visando um produto mais purificado.

RESULTADOS OBTIDOS: Neste trabalho, foi utilizado um pacote comercial de CFD para prever a hidrodinâmica em um prato perfurado de uma coluna de destilação. Foi proposto um modelo de duas equações, tridimensional, estado estacionário e modelo de turbulência k- ϵ padrão para um sistema ar/água a 1 atm utilizando uma abordagem Euleriana-Euleriana para avaliar os campos de velocidades, altura do líquido claro, altura da espuma, fração volumétrica e zonas de recirculação do líquido. Foi adotado para a geometria do prato um diâmetro de 1,213 m incluindo a região do downcomer. Os resultados da simulação foram comparados com as velocidades experimentais de Solari e Bell (1986). A Figura 1 apresenta as velocidades da componente w na direção x. Note-se que as velocidades w tendem a zero quando nos afastamos do centro do prato, perfil semelhante encontrado no trabalho de Solari e Bell (1986) e Mehta *et al.* (1998). As linhas (UpStream e CenterLine) quando se aproxima da parede do prato apresentam valores negativo da velocidade w, esse fenômeno é devido a formação de zonas de recirculação e zonas de estagnação (Figura 2). Na Figura 3 mostra as frações volumétricas da água, a altura do líquido claro e altura da espuma no prato perfurado.

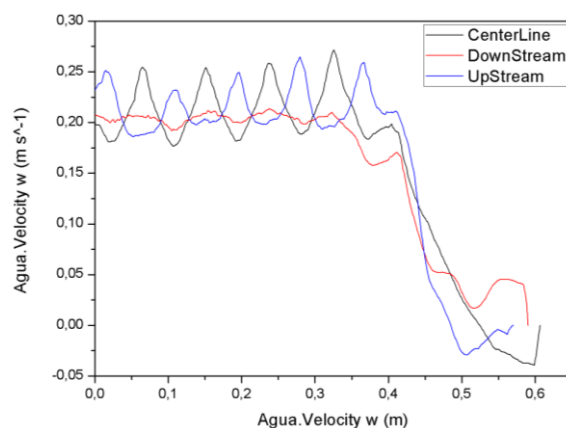


Figura 1. Velocidade da componente w em relação à direção x no prato ($y = 0,038$ m).

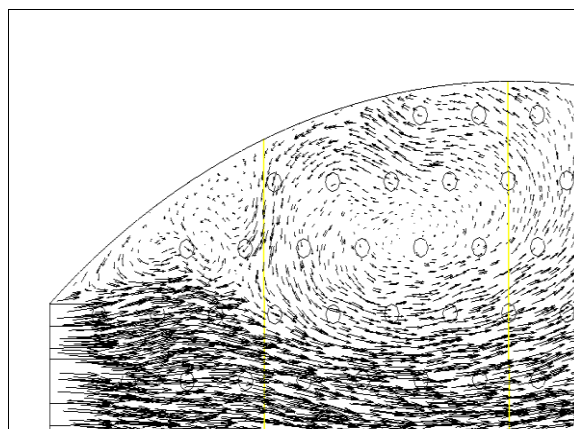


Figura 2. Formação de zonas de recirculação e de estagnação.

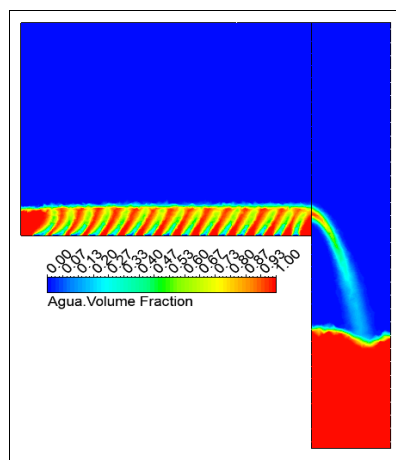


Figura 3. Fração volumétrica da água (plano yz , $x = -0,0216$ m).