

ANÁLISE DO IMPACTO DA RAZÃO DE REFLUXO E DO NÚMERO DE ESTÁGIOS NO DESEMPENHO DE COLUNAS DE DESTILAÇÃO CONTÍNUAS

VII Congresso Online Nacional de Química, 7ª edição, de 23/06/2025 a 25/06/2025
ISBN dos Anais: 978-65-5465-148-6

CORDEIRO; Rebecca Cristina Galvão ¹

RESUMO

A destilação é uma das operações unitárias mais relevantes da engenharia química, amplamente aplicada na separação e purificação de misturas líquidas em diversos setores industriais. O processo explora diferenças de volatilidade entre os componentes, promovendo a separação por sucessivos equilíbrios entre as fases vapor e líquida em colunas operando em regime contínuo. Embora seja uma tecnologia madura, o desempenho dessas colunas depende fortemente das condições operacionais adotadas, as quais influenciam diretamente a eficiência de separação, a qualidade dos produtos e o consumo energético do sistema, tornando a otimização operacional um aspecto central do projeto e da operação industrial. Entre as variáveis operacionais críticas, destacam-se a razão de refluxo e o número de estágios teóricos, parâmetros interdependentes que definem o ponto de operação da coluna. O aumento da razão de refluxo tende a elevar a pureza dos produtos, porém acarreta penalizações energéticas significativas devido ao maior consumo no refeedor e no condensador. Por outro lado, um maior número de estágios teóricos amplia a capacidade de separação do equipamento, permitindo operar com menores valores de refluxo e reduzindo o consumo energético, à custa de maior investimento de capital. A análise conjunta desses parâmetros é, portanto, essencial para a definição de condições operacionais que equilibrem eficiência de separação, viabilidade econômica e desempenho energético em processos industriais de destilação. Analisar a influência da razão de refluxo e do número de estágios teóricos no desempenho de colunas de destilação contínuas, considerando critérios de eficiência de separação e demanda energética. O estudo consiste em uma revisão técnica narrativa, de caráter descritivo, baseada na análise de livros-texto clássicos e artigos científicos da área de Engenharia de Separações. A coleta foi realizada por meio de busca na literatura especializada, utilizando os termos *destilação contínua*, *razão de refluxo* e *número de estágios teóricos*, considerando publicações do período de 1990 a 2024 em periódicos consolidados da área de Engenharia Química. A análise da literatura indica que a razão de refluxo e o número de estágios teóricos exercem influência decisiva sobre o desempenho de colunas de destilação contínuas. Observa-se que o aumento da razão de refluxo promove maior eficiência de separação e elevação da pureza dos produtos, porém resulta em incremento significativo do consumo energético devido às maiores cargas térmicas no refeedor e no condensador. De forma complementar, o aumento do número de estágios teóricos amplia a capacidade de fracionamento da coluna, permitindo alcançar especificações de separação com menores valores de

¹ Universidade Federal Rural do Semi-árido- UFERSA, rebeccagalvao04@hotmail.com

refluxo e, conseqüentemente, menor demanda energética. Esses resultados evidenciam a relação inversa entre refluxo e número de estágios para uma separação fixa, destacando a necessidade de um equilíbrio entre desempenho de separação, consumo energético e custos de investimento. Conclui-se que a razão de refluxo e o número de estágios teóricos são variáveis determinantes no desempenho de colunas de destilação contínuas, influenciando diretamente a eficiência de separação e o consumo energético do processo. A definição de condições operacionais adequadas requer a análise conjunta desses parâmetros, de modo a equilibrar desempenho, viabilidade econômica e eficiência energética em aplicações industriais.

PALAVRAS-CHAVE: Destilação, Processos de Separação, Eficiência Energética, engenharia química