

Engenharia Química

## **Análise de Operabilidade do Processo de Fermentação Alcoólica Extrativa Empregando Microbolhas**

Gabrielle do Carmo Brasileiro - 9º módulo de Engenharia Química, UFLA, iniciação científica voluntária.

Gilson Campani Junior - Orientador DEG, UFLA. - Orientador(a)

### **Resumo**

A fermentação alcoólica extrativa consiste em um processo que visa aumentar a produção de etanol por meio da extração via esgotamento da substância com gás carbônico, a fim de evitar inibição precoce do metabolismo celular da levedura *Saccharomyces cerevisiae* pelo produto obtido. Tendo isso em mente, existem condições ideais para que o processo atinja os melhores resultados possíveis. Dentre elas, estuda-se a aplicação de microbolhas com o intuito de aumentar a transferência de massa e, conseqüentemente, melhorar a eficiência da extração, além de reduzir o consumo do gás no processo para que essa aplicação se torne viável industrialmente. Nesse sentido, o trabalho tem como objetivo avaliar a influência de variáveis de operação sobre a produtividade e a eficiência do processo por meio da análise de operabilidade. Para tal, foram definidas as variáveis de entrada e de saída de interesse do processo, que são: vazão volumétrica específica de CO<sub>2</sub> (vvm, L-1min<sup>-1</sup>) e diâmetro de bolha (dB em µm) como entradas, e produtividade (PE em gL-1h<sup>-1</sup>), coeficiente volumétrico de remoção de etanol médio (kLa em h<sup>-1</sup>) e eficiência energética da extração de etanol (EE em kgkWh<sup>-1</sup>) como saídas. Posteriormente, foi desenvolvido e implementado um modelo matemático no software MATLAB, com as respectivas variáveis de entrada e saída, a partir de modelos já existentes e validados da literatura. O modelo desenvolvido foi então utilizado na ferramenta Operability App para a observação, de forma quantificável, da habilidade ou não do sistema ser operado nas condições em que se deseja. Foi inserida na ferramenta uma faixa de valores pré-estabelecidos para as entradas citadas, de acordo com a literatura, a fim de se obter os valores de saída alcançáveis a partir daqueles intervalos de operação. Os resultados apresentados graficamente indicam que para uma faixa de CO<sub>2</sub> de 0,5 a 3,5 vvm e dB de 85 a 4200 µm, PE varia entre 5,73 a 14,64 gL-1h<sup>-1</sup>, kLa fica entre 0,014 e 3,969 h<sup>-1</sup> e EE apresenta valores desde 0,71 até 14,61 kgkWh<sup>-1</sup>. A condição de maior PE e EE foi com CO<sub>2</sub> a 0,5 vvm e dB a 85 µm. Ainda existem outros fatores a serem avaliados no sistema, como a saturação de etanol no gás de arraste, mas os resultados preliminares demonstram que a aplicação de diâmetros de bolha reduzidos, aliada a baixas vazões de gás no sistema, contribuem para a melhora das saídas analisadas, com maior produtividade, bom coeficiente de remoção e maior eficiência de extração.

Palavras-Chave: Esgotamento com gás carbônico, Operabilidade de processos, *Saccharomyces cerevisiae*.

Link do pitch: <https://youtu.be/-cBrayLYnGE>