



1º Encontro Regional de Engenharia Química na Amazônia (I EREQ-Amazon)

“Os grandes desafios da Engenharia Química na região Amazônica”

OTIMIZAÇÃO DA MODELAGEM CINÉTICA DA PRODUÇÃO DE BETA-CAROTENO POR *Saccharomyces cerevisiae* SM14 EM CULTIVO BATELADA

Mônica de Carvalho Pimenta¹; Letícia Eduarda Alves e Álvares¹; Victória Carollyne Costa Freitas²; Filipe Vicente de Jesus³; Marcos Vinícius da Silva Paula⁴; Bruno Marques Viegas^{1*}

¹Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará - UFPA, Belém, Pará, Brasil.

²Faculdade de Biotecnologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará - UFPA, Belém, Pará, Brasil.

³Faculdade de Engenharia Química, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará - UFPA, Belém, Pará, Brasil.

⁴Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Campus de Ananindeua, Universidade Federal do Pará – UFPA, Ananindeua, Pará, Brasil.

* E-mail do autor para correspondência: viegasmbruno@gmail.com

Eixo Temático: Simulação, Otimização e Controle de Processos

Resumo: O β -caroteno é um carotenoide de alto valor agregado e exemplo relevante de biotecnologia moderna ao ser produzido em biorreatores batelada utilizando microrganismos. No entanto, a eficiência desses bioprocessos pode ser afetada por fenômenos metabólicos complexos, como o metabolismo de transbordamento observado em *Saccharomyces cerevisiae*, que leva à formação de subprodutos indesejados e impacta o rendimento. Nesse sentido, modelos cinéticos robustos são essenciais. Este estudo objetivou estimar os parâmetros do modelo cinético proposto por trabalhos anteriores para a produção de β -caroteno por cepa modificada, usando dados já publicados. Tentativas com outros modelos da literatura e taxas de crescimento específicas distintas falharam, mostrando-se não satisfatórias por não conseguirem capturar a dinâmica complexa do transbordamento metabólico. O modelo escolhido foi implementado em Octave, simulando o sistema de equações diferenciais ordinárias e otimizando os parâmetros por ajuste aos dados experimentais. Avaliou-se a performance de diferentes algoritmos, como *sqp* e *fminunc*, que mostraram limitações para o problema. O algoritmo *fminsearch*, aplicado a uma função objetivo de soma ponderada dos quadrados dos resíduos, demonstrou maior aplicabilidade. Os resultados indicaram um bom ajuste global aos dados experimentais via *fminsearch*, alcançando um R^2 de 0,986 (Biomassa), 0,997 (Glicose), 0,986 (Etanol), 0,894 (Ácido Acético) e 0,985 (β -caroteno). Quando comparados à otimização original, o ácido acético se demonstrou melhor ajustado. Conclui-se que o *fminsearch* é uma ferramenta adequada para esse tipo de estimação, fornecendo base matemática para futuras otimizações do bioprocessos.

Palavras-chave: Beta-caroteno; Biorreatores; Otimização; Bioprocessos.