



DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO COMPUTACIONAL E SOFTWARE DE SIMULAÇÃO PARA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS DE SEPARAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE PROTEÍNAS DE ORIGEM VEGETAL

Leonardo Batista de Lima¹, Hugo Miguel Lisboa Oliveira²

RESUMO

Este trabalho visa o desenvolvimento de um modelo computacional e software de simulação para otimizar processos de separação e purificação de proteínas de origem vegetal utilizando flotação líquida. A técnica de flotação líquida foi escolhida por sua capacidade de separar proteínas com base em suas propriedades de superfície, oferecendo vantagens como baixo custo, eficiência energética e seletividade superior em comparação aos métodos tradicionais. O modelo desenvolvido incorpora equações de balanço de massa, transferência de massa e equações de Navier-Stokes, permitindo simulações precisas do comportamento das proteínas durante o processo de separação. O software permite que os usuários insiram parâmetros operacionais, como concentração de proteínas, temperatura e propriedades dos solventes, gerando previsões gráficas e numéricas. A validação do modelo foi realizada por meio da calibração com dados experimentais, e sua precisão foi confirmada através de estudos de caso. Os resultados demonstram que a otimização dos parâmetros operacionais, como a taxa de reação e o coeficiente de difusão, pode maximizar a eficiência do processo, permitindo uma recuperação de proteínas mais eficiente em escala industrial. Este trabalho destaca a importância da modelagem computacional como ferramenta de otimização em processos industriais sustentáveis.

Palavras-chave: Flotação líquida; Separação de proteínas; Modelagem computacional; Simulação de processos; Proteínas vegetais; Otimização industrial.

¹Aluno do curso de graduação em Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: leo.eng.mat@gmail.com

²Professor Doutor da Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: hugom.lisboa80@gmail.com



DEVELOPMENT OF A COMPUTATIONAL MODEL AND SIMULATION SOFTWARE FOR OPTIMIZATION OF PLANT PROTEIN SEPARATION AND PURIFICATION PROCESSES

Abstract

This work aims to develop a computational model and simulation software to optimize processes for the separation and purification of plant proteins using liquid flotation. The liquid flotation technique was chosen for its ability to separate proteins based on their surface properties, offering advantages such as low cost, energy efficiency, and superior selectivity compared to traditional methods. The developed model incorporates mass balance equations, mass transfer, and Navier-Stokes equations, enabling precise simulations of protein behavior during the separation process. The software allows users to input operational parameters such as protein concentration, temperature, and solvent properties, generating graphical and numerical predictions. The model was validated through calibration with experimental data, and its accuracy was confirmed by case studies. The results demonstrate that optimizing operational parameters, such as reaction rate and diffusion coefficient, can maximize process efficiency, allowing more efficient protein recovery on an industrial scale. This work highlights the importance of computational modeling as an optimization tool in sustainable industrial processes.

Keywords: Liquid flotation; Protein separation; Computational modeling; Process simulation; Plant proteins; Industrial optimization.