

Engenharia Química

Modelagem matemática e avaliação da adsorção da proteína de soja em bagaço de cana-de-açúcar pré-tratado

Cauê Paino Arruda - 10º módulo de Engenharia Química, UFLA, Iniciação científica

Gilson Campani - Orientador DQM, UFLA - Orientador(a)

Luciano Jacob Corrêa - Coorientador DQM, UFLA

Resumo

O etanol de segunda geração (E2G), produzido a partir de biomassas lignocelulósicas, como o bagaço de cana-de-açúcar, é uma alternativa promissora para a substituição gradual de combustíveis fósseis por fontes renováveis. No entanto, a adsorção não produtiva das enzimas à lignina residual durante a hidrólise comprometem a sua viabilidade econômica. A adição de compostos bloqueadores dessas ligações, como a proteína isolada de soja, reduz as perdas enzimáticas, aumentando significativamente a conversão da celulose. Contudo, seu uso ainda é considerado economicamente inviável nas condições atuais. Este trabalho visa avaliar a adsorção da proteína isolada de soja em bagaço de cana-de-açúcar pré-tratado por explosão a vapor, contribuindo para a otimização do processo. Os objetivos incluem: (i) determinar o tempo de solubilização da proteína; (ii) analisar o efeito da agitação e da concentração do aditivo na adsorção; e (iii) modelar a isoterma de adsorção. A solubilização foi avaliada com 8 g/L de proteína em 250 mL de tampão citrato (50 mM, pH 4,8), agitada por 30 s e incubada a 50 °C e 150 rpm, com coleta de alíquotas nos tempos 0, 0,5, 1,5, 2,5 e 3,5 h, em triplicata. Os ensaios de adsorção foram conduzidos com bagaço de cana pré-tratado por explosão a vapor como adsorvente e proteína de soja (90% de pureza) como adsorbato. As condições incluem tampão citrato (50 mM, pH 4,8), 50 °C, variação na agitação (150–200 rpm) e concentração de proteína de 0 a 8 g/L. A proteína não adsorvida foi quantificada pelo método de Bradford, e a adsorção foi determinada pela diferença de concentração antes e após o contato com a biomassa. Os dados serão ajustados aos modelos de isoterma de Langmuir e Freundlich, por regressão não linear, com avaliação do coeficiente de determinação e resíduos. Até o momento, verificou-se que o tempo máximo de solubilização da proteína de soja foi de 30 segundos em agitador tipo vórtex, atingindo 80% (m/m) de solubilidade. Já para a adsorção de proteína, foi observado que o seu equilíbrio ocorre em até 1 h de contato em 200 rpm na concentração de 4 g/L de aditivo. Testes adicionais serão conduzidos para avaliar a cinética de adsorção em 150 rpm e a isoterma de adsorção variando a concentração de aditivo de 0 a 8 g/L, juntamente com a modelagem matemática do fenômeno. Espera-se que os resultados contribuam para o entendimento dos mecanismos de adsorção e para estratégias que viabilizem economicamente o uso de aditivos na produção de E2G.

Palavras-Chave: Etanol de segunda geração, Aditivo, Lignina.

Instituição de Fomento: CNPq

Link do pitch: https://youtu.be/s3L_0ms8QBQ