

Efeito de aditivos na eficiência do processo de hidrólise enzimática do bagaço de cana-de-açúcar

Mariana Govoni Brondi¹; Vanessa Molina de Vasconcellos²; Camila Florêncio³; Cristiane Sanchez Farinas⁴

¹Aluna de mestrado em Engenharia Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP; mariana.brondi@gmail.com;

²Aluna de doutorado em Engenharia Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP;

³Pós-doutoranda na Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP;

⁴Pesquisadora da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

A conversão de biomassas lignocelulósicas em biocombustíveis e outros bioprodutos, a partir da hidrólise enzimática, ainda apresenta desafios tecnológicos a serem superados de modo que o processo possa ser implementado em larga escala. Dentre esses desafios destacam-se o baixo rendimento da etapa de hidrólise e o alto custo das enzimas celulolíticas. Para aumentar a eficiência das reações de hidrólise enzimática da biomassa, o uso de aditivos tem mostrado efeitos bastante positivos, uma vez que estes diminuem a adsorção improdutiva das celulasas na lignina, reduzindo a perda de enzimas no processo. Desse modo, este estudo teve como principal objetivo avaliar o efeito dos aditivos proteína de soja (PS), albumina do soro bovino (BSA), zeína, peptona e triptona na adsorção e na eficiência do processo de hidrólise enzimática do bagaço de cana-de-açúcar. Os experimentos de adsorção foram realizados com bagaço pré-tratado por explosão a vapor, na concentração de 10% (m/v), na presença dos aditivos, nas concentrações de 8, 12 e 20% (m/m), por 24 horas a 50°C e pH 4,8. Esses materiais foram posteriormente filtrados e secos para a caracterização espectroscópica por FTIR e para a Análise Elementar de Nitrogênio do conjunto bagaço-aditivo. A Análise Elementar mostrou que, após o contato do bagaço com os aditivos, a concentração de nitrogênio nas amostras aumentou para a PS, BSA e zeína, sendo este um indicativo de que houve a adsorção destas proteínas. Os espectros de FTIR evidenciaram que houve alterações dos sinais para a PS, triptona, zeína e BSA, principalmente em regiões típicas da lignina. Os experimentos de hidrólise foram realizados com o extrato enzimático comercial Cellic Ctec 2, nas mesmas condições da adsorção. A quantificação da glicose obtida após 24 horas de hidrólise mostrou que a proteína de soja foi o aditivo responsável pelo maior aumento na liberação de glicose em relação a amostra controle (hidrólise do bagaço sem a presença dos aditivos), obtendo-se um ganho de aproximadamente 36%. Os demais aditivos avaliados também acarretaram melhorias no rendimento do processo. Além disso, a utilização de proteína de soja como aditivo implicou em uma redução de 50% na carga enzimática e em uma diminuição em 48 horas do tempo de processo em relação a hidrólise do bagaço sem a presença dos aditivos. Desse modo, os dados obtidos pela Análise Elementar e pelos espectros de FTIR sugerem que a PS, BSA, zeína e triptona estão sendo adsorvidas pela lignina do bagaço, o que sugere que estes aditivos estão reduzindo a adsorção improdutiva de celulasas na lignina, fazendo com que haja um aumento no rendimento do processo de hidrólise.

Apoio financeiro: Embrapa, CNPq, CAPES e FAPESP

Área: Engenharias

Palavras-chave: aditivos, adsorção improdutiva, bagaço de cana-de-açúcar, hidrólise enzimática, lignina