

Avaliação da interferência de ácidos fenólicos na hidrólise enzimática do bagaço e da palha de cana pré-tratados a vapor

Ana Paula Pitarelo¹(PG), Danielle Szczerbowski (PG), Marcos H. L. Silveira (PG), Rodrigo S. Aguiar (IC) e Luiz Pereira Ramos (PQ)*. luiz.ramos@ufpr.br

¹Universidade Federal do Paraná, Departamento de Química (UFPR), 81531-990, Curitiba, PR.

Palavras Chave: bagaço de cana, pré-tratamento, catálise fosfórica, ácidos fenólicos, inibição.

Introdução

O pré-tratamento por explosão a vapor tem sido um dos mais utilizados para o fracionamento dos componentes da biomassa. Entretanto, alguns inibidores enzimáticos podem ser formados durante o processo, como furfural, hidroximetilfurfural e ácidos fenólicos, que são oriundos da desidratação de pentoses e hexoses e da hidrólise e modificação química da lignina durante o processo. Este trabalho teve como objetivo avaliar a interferência dos ácidos fenólicos sobre a hidrólise enzimática do bagaço e da palha de cana-de-açúcar, pré-tratados sob diferentes condições experimentais.

Resultados e Discussão

O pré-tratamento do bagaço e da palha de cana foram realizados na presença e na ausência de catalisar ácido (4,75-19 mg de ácido fosfórico por g de material seco) sob diferentes condições de temperatura (180-210°C) e tempo de reação (5-10 min). A modelagem foi realizada por regressão linear múltipla utilizando como base de dados as condições do pré-tratamento (temperatura, tempo e concentração de ácido fosfórico) em relação ao percentual de conversão da celulose e avaliando a influência da concentração de ácidos fenólicos (formados durante o pré-tratamento) sobre o comportamento da função resposta, segundo a seguinte equação,

$$FR = \alpha_0 \cdot t + \alpha_1 \cdot T + \alpha_2 \cdot [P] + \alpha_3 \cdot [f] + \alpha_4 \cdot t^2 + \alpha_5 \cdot T^2 + \alpha_6 \cdot [P]^2 + \alpha_7 \cdot [f] + \alpha_8 \cdot t \cdot T + \alpha_9 \cdot t \cdot [P] + \alpha_{10} \cdot t \cdot [f] + \alpha_{11} \cdot T \cdot [P] + \alpha_{12} \cdot T \cdot [f] + \alpha_{13} \cdot [P] \cdot [f] + \alpha_{14} \cdot t \cdot T \cdot [P] \cdot [f]$$

onde: FR = conversão de glucose em relação as condições de pré-tratamento e a concentração de ácidos fenólicos; α_i = coeficiente do parâmetro i ; t = tempo; T = temperatura; $[P]$ = concentração de ácido fosfórico; $[f]$ = concentração de compostos fenólicos.

A validade do modelo quadrático foi avaliada por regressão linear envolvendo valores experimentais e valores estimados. A correlação linear foi considerada forte quando o coeficiente de Pearson esteve acima de 0,7 ($0,7 \leq P \leq 1,0$). Neste sentido, o

modelo proposto confirma a alta correlação entre os dados experimentais e os dados calculados, já que os coeficientes de Pearson atingiram 0,982 e 0,996 para o bagaço e para a palha, respectivamente. A Figura 1 apresenta a correlação linear do ajuste quadrático obtido para o bagaço e para palha.

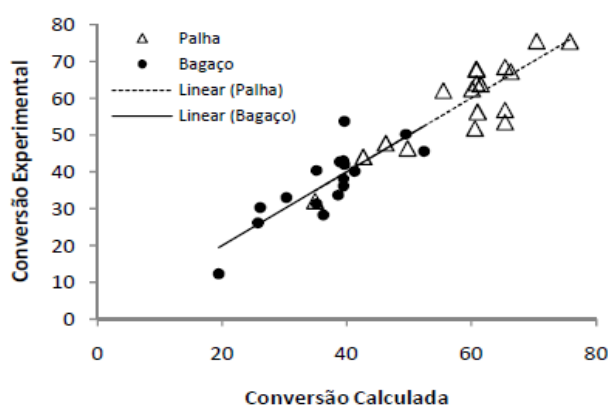


Figura 1. Valores experimentais e calculados da conversão enzimática de celulose em glucose.

A alta correção obtida indica que a susceptibilidade à hidrólise enzimática do substrato não pode ser prevista exclusivamente a partir das variáveis do pré-tratamento, mas que parâmetros estruturais como a liberação de compostos fenólicos no meio reacional também devem ser levadas em consideração. Além disso, a presença de ácidos fenólicos não interferiu no rendimento de sacarificação, independentemente da condição de pré-tratamento empregada.

Conclusões

Com base nos resultados, pode-se concluir que a concentração de ácidos fenólicos, produzidos durante o pré-tratamento, não interfere de forma significativa na hidrólise. No entanto, a presença de ácidos fenólicos é um parâmetro útil para o ajuste da modelagem e para futuras simulações.

Agradecimentos

CAPES, CNPq, UFPR, Novozymes.

¹Cardona et al. *Bioresource Technology*, 2010, 101, 4754-4766.