

Anais do XXI Encontro de Química da Região Sul, Química sem fronteiras: internacionalização e difusão do conhecimento

**As opiniões e os conceitos emitidos, bem como a exatidão,
adequação e procedência das citações e referências,
são de exclusiva responsabilidade dos autores.**

Pré-otimização do pré-tratamento por explosão a vapor de *Eucalyptus urograndis* visando maior susceptibilidade na hidrólise enzimática

Carlos E.A. Ramos (IC)¹, Luana M. Chiarello (PG)¹, Washington L. Magalhães (PQ)², Luiz P. Ramos (PQ)*¹

1) UFPR - Departamento de Química, Av. Cel. Francisco Heráclito dos Santos, 210, 81531-970, Curitiba – PR, Brasil

2) EMBRAPA - Estrada da Ribeira, km 111, 83411-000, Colombo - PR, Brasil

*luiz.ramos@ufpr.br

Palavras-chave: Cellic CTec 2, pré-tratamento, severidade.

Área: QO

Introdução

A produção de etanol celulósico depende da realização de cinco etapas^[1] sequenciais: (1) coleta e preparo da biomassa vegetal; (2) pré-tratamento; (3) hidrólise enzimática; (4) fermentação microbiana e (5) recuperação do etanol por destilação. Embora já existam estudos na literatura sobre o pré-tratamento por explosão a vapor de diferentes espécies de eucalipto, a investigação de *E. urograndis* é inédita. O objetivo deste trabalho foi pré-otimizar os processos de explosão a vapor para *E. urograndis* visando maior acessibilidade na hidrólise enzimática.

Resultados e Discussão

Para a caracterização química, os cavacos de *E. urograndis* foram moídos e extraídos com etanol 95% (NREL/TP-510-42619). Posteriormente foram submetidos aos procedimentos de hidrólise ácida de acordo com as normas NREL/TP-510-42617 e NREL/TP-510-42618. A determinação do teor de cinzas seguiu a norma NREL/TP-510-42622.

A explosão a vapor (auto-hidrólise) de cavacos de *E. urograndis* foi realizada conforme condições da Tabela 1, onde também podem ser encontrados os fatores de severidade^[2] e os rendimentos das frações insolúveis de cada pré-tratamento. Estes rendimentos apresentaram relação direta com o fator de severidade, diminuindo conforme aumenta a severidade do pré-tratamento (Figura 1A).

Tabela 1. Condições do pré-tratamento por explosão a vapor do *E. urograndis* e rendimento das frações insolúveis.

Exp.	T (°C)	t (min)	log R ₀	R. F. I.
EC1	195	7,5	3,67	65,9
EC2	195	7,5	3,67	72,9
EC3	195	7,5	3,67	65,3
EC4	180	5	3,05	96,9
EC5	180	10	3,36	85,6
EC6	210	5	3,94	61,4
EC7	210	10	4,24	48,5

$$\log R_0 = e^{\left(\frac{T-100}{14,75}\right)} \cdot t$$

A mesma correlação é observada na hidrólise enzimática destes materiais (Figura 1B), porém o aumento da severidade aumentou as conversões enzimáticas do eucalipto. As hidrólises foram realizadas em frascos erlenmeyer de 250 mL com 4% de sólidos totais, com carga enzimática de Cellic CTec2 de 33 mg de enzima/g material seco em tampão acetato 50 mmol.L⁻¹ com pH 4,8 a 50 °C e

150 rpm. Foram retiradas alíquotas nos tempos 0, 1, 3, 6, 12, 24, 48, 72 e 96 h para análise de carboidratos por Cromatografia a Líquido de Alta Eficiência (CLAE) e padronização externa.

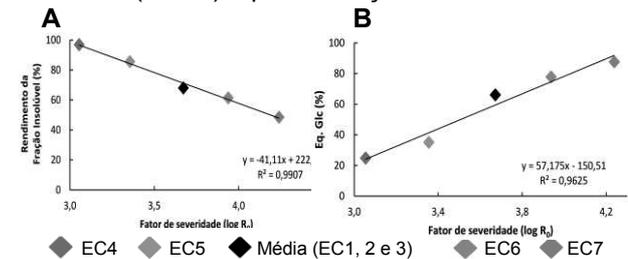


Figura 1. Relação entre (A) entre log R₀ e rendimento da fração insolúvel (%) obtido na explosão a vapor e (B) log R₀ e os equivalentes de glucose (%) obtidos na hidrólise enzimática.

As cinéticas estão apresentadas na Figura 2A e os dados de liberação de equivalentes glucose (Eq.Glc) de 96 h foram modelados e submetidos à análise de variância apresentando R² de 0,905 e variância máxima de 99,0 % (Figura 2B).

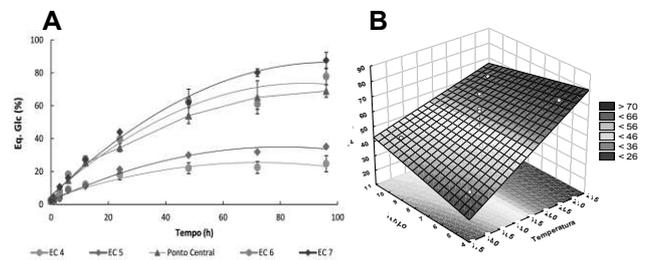


Figura 2. (A) Valores de conversão de equivalentes glucose (%) para a hidrólise enzimática do *E. urograndis* empregando Cellic CTec2 e (B) Superfície de resposta com Eq.Glc (%) de 96 h.

Conclusões

Na explosão a vapor de cavacos de *E. urograndis*, o aumento de severidade apresentou correlação direta com o rendimento da fração insolúvel do pré-tratamento e com os valores de EqGlc deles obtidos por hidrólise enzimática. As conversões mais altas foram obtidas quando empregados maiores fatores de severidade no pré-tratamento, sendo a maior conversão de 88 %.

Agradecimentos



[1] Cara, C.; et al., *Fuel*, **2008**, 87, 692-700.

[2] Overend, R. P.; Chornet, E.; *Philos. T Roy Soc A*, **1987**, 321, 523-536.