

Estudo do pré-tratamento por explosão a vapor e deslignificação de bagaço de cana-de-açúcar

Eliza M. Ota¹ (PQ), Marcelo B. W. Saad¹ (PQ), Ivan Acuri¹ (PQ), Sérgio Fernandes¹ (PQ), Maria Filomena A. Rodrigues¹ (PQ), Luiz P. Ramos² (PQ), Emerson B. Venceslau³ (PQ), Alfredo E. Maiorano^{1*} (PQ), ¹Laboratório de Biotecnologia Industrial – Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, ²Departamento de Química – Universidade Federal do Paraná – UFPR, ³Oxiten Indústria e Comércio S.A., *maiorano@ipt.

¹IPT – Av. Prof. Almeida Prado 532, Butantã, São Paulo-SP, ²UFPR - Jardim das Américas, Curitiba-PR, ³Oxiten – Av. das Indústrias 365, Mauá-SP.

Palavras Chave: Bagaço de cana-de-açúcar, pré-tratamento, explosão a vapor, caracterização química.

Introdução

Os pré-tratamentos de materiais lignocelulósicos que combinam métodos físicos e químicos têm sido considerados os mais promissores¹ dentre as várias alternativas até hoje estudadas. Nesse contexto destaca-se a explosão a vapor por permitir a atenuação do caráter altamente recalcitrante da biomassa nativa¹ e uma reação com alta relação biomassa/água. Neste trabalho foram avaliados os efeitos do tempo e da temperatura da explosão a vapor de bagaço de cana na composição química do bagaço pré-tratado e pré-tratado/deslignificado.

A explosão a vapor foi realizada em reator de 28 L com temperatura entre 180°C (9 bar) e 210°C (18 bar) e tempo entre 1 e 50 min. Após cada condição de pré-tratamento o bagaço foi deslignificado² com 5% (NaOH/bag.) a 100°C por 1 h. Os ensaios foram acompanhados por determinação da composição química³ dos bagaços pré-tratados e deslignificados e dos hidrolisados hemicelulósicos obtidos.

Resultados e Discussão

A composição do bagaço in natura (Usina São João, Araras-SP) foi determinada, obtendo-se os seguintes valores: 39,4±2,5% de celulose, 20,1±0,4% de lignina, 26,5±1,5% de hemicelulose, 3,2±0,2% de grupos acetil e 6,9±1,0% de cinzas. Os resultados da explosão a vapor mostraram que a hemicelulose sofre hidrólise bastante pronunciada com o aumento da temperatura. Em decorrência da solubilização da hemicelulose, constatou-se o aumento do teor de celulose e de lignina no bagaço pré-tratado, obtendo-se a 195°C/15 min, 57,9±0,8% de celulose e 31,3±0,3% de lignina.

A caracterização do hidrolisado hemicelulósico formado na explosão a vapor mostrou que o aumento da temperatura reduz drasticamente o tempo necessário para se atingir determinada concentração em xilo-oligômeros e xilose. Por

exemplo, o tempo reacional que resulta na formação de 90 g xilo-olig./kg bagaço in natura (BIN) nas temperaturas de 180, 195 e 210°C é de aprox. 15, 9 e 2 min, respectivamente. A 195°C/15 min a liberação de ácido acético foi de aprox. 25 g/kg BIN, e a extensão da solubilização de hemicelulose atingiu cerca de 85% em massa.

A deslignificação foi influenciada pelas condições do pré-tratamento do bagaço. Verificou-se que a susceptibilidade da lignina à solubilização aumenta com o aumento da temperatura e do tempo de pré-tratamento. A lignina no bagaço pré-tratado a 195°C por 3, 9 e 15 min passou, respectivamente, de 25,1±0,4%, 28,2±0,5% e 31,3±0,3% para 19,5±0,1%, 13,9±0,1% e 11,2±0,9%, após a deslignificação. Grupos acetil não foram detectados nos bagaços após a deslignificação.

Conclusões

Os resultados mostraram principalmente que o aumento do tempo e da temperatura na explosão a vapor aumenta a solubilização da hemicelulose e torna a lignina mais susceptível à solubilização em deslignificação com NaOH.

Agradecimentos

À Fapesp e à Oxiten pelo apoio financeiro.

¹Ramos, L.P., Quim. Nova **2003**, 26 (6), 863.

²Saad, M.B.W.; Ota, E.M.; Silva, E.M.; Rodrigues, M.F.A.; Maiorano, A.E., 1st BBEST **2011**, Campos do Jordão-SP, Brasil.

³Gouveia, E.R.; Nascimento, R.T.; Souto-Maior, A.M.; Rocha, G.J.M., Quim. Nova **2009**, 32 (6), 1500.