

Influência do pré-tratamento por hidrólise na composição centesimal e nos produtos de pirólise do bagaço de cana-de-açúcar

Matheus O. de Souza¹ (IC), Josilaine A. da Cunha^{2*} (PG), Marcelo M. Pereira² (PQ), Margareth R. L. Santos² (PQ), Ligia M. M. Valente¹ (PQ), Mirian R. L. Moura³ (PQ), Maria C. J. Freitas (PQ)⁴

¹Departamento de Química Orgânica, ²Departamento de Química Inorgânica, Instituto de Química; ³Departamento de Produtos Naturais e Alimentos, Faculdade de Farmácia; ⁴Departamento de Nutrição Básica e Experimental, Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. *josi@iq.ufrj.br

Palavras Chave: biomassa, bagaço-de-cana, bio-óleo

Introdução

O uso do bagaço de cana-de-açúcar pode ser uma solução atrativa para a necessidade energética brasileira. Ele pode ser usado por combustão direta ou pirolisado para produção de óleo combustível (bio-óleo), carvão e gás. Alguns métodos de pirólise do bagaço de cana têm sido relatados¹. O pré-tratamento desse bagaço por hidrólise ácida ou básica possibilitaria uma diminuição nos teores de hemicelulose e lignina, redução da cristalinidade da celulose e aumento da porosidade da biomassa, o que poderia alterar significativamente a reatividade desse material e a composição química do bio-óleo formado².

Nesse trabalho objetivou-se analisar a influência das hidrólises ácida e básica na composição do bagaço de cana e em seus produtos de pirólise.

Resultados e Discussão

O bagaço de cana, obtido no comércio local, após lavagem com água foi seco por 24h a temperatura ambiente e em seguida a 135°C por 2h, sendo então moído e peneirado. As hidrólises foram realizadas a 120°C em meio ácido (HCl 2M por 1h e 3h) e em meio básico (NaOH 2M por 1h e 3h). As análises bromatológicas foram realizadas no bagaço bruto e no modificado por hidrólise sendo determinados os teores de umidade, cinzas, celulose, lignina e hemicelulose. A pirólise dos bagaços foi feita em duplicata em unidade construída no laboratório com reator do tipo "U" de leito fixo, em atmosfera de N₂ e rampa de aquecimento de 20-120°C a 5°C/min, 120°C por 5 min, 120-350°C a 10°C/min e 350°C por 15 min. Os produtos sólidos foram removidos e pesados, o óleo extraído com acetona e, após evaporação do solvente a pressão reduzida, analisado por RMN ¹H, 200 MHz em acetona-d₆.

Os resultados mostraram que os teores de celulose, hemicelulose e lignina no bagaço original foram compatíveis com os encontrados na literatura³. No bagaço hidrolisado mostraram que em meio ácido, independente do tempo, houve uma diminuição de 12,4% e 31,8% nos teores de celulose e hemicelulose respectivamente em relação aos

teores do bagaço original com a lignina mantendo seu teor constante e, em meio básico, uma diminuição de 11,1% e 29,2% nesses teores e de 5,44% no teor de lignina. A correlação entre áreas dos sinais de 3-5 ppm (açúcares) somados às áreas de 9-10 ppm (furfurais) e aquelas de 6-8 ppm (aromáticos) nos espectros de RMN ¹H dos bio-óleos obtidos, permitiu visualizar os efeitos dos pré-tratamentos nos produtos de pirólise da celulose/hemicelulose e da lignina. Os resultados mostraram que os bio-óleos derivados dos bagaços hidrolisados, nas condições de pirólise efetuadas, tiveram uma maior produção de derivados de celulose/hemicelulose em relação ao bio-óleo derivado do bagaço bruto, com destaque para o pré-tratamento por hidrólise básica por 3h (Tabela 1). Esses dados estão coerentes com a diminuição do teor de lignina na composição do bagaço após hidrólise.

Tabela 1. Relação entre as áreas em RMN ¹H dos bio-óleos obtidos para os derivados de celulose/hemicelulose (açúcares + furfurais) e lignina (aromáticos).

Amostra	BB	BHA1	BHA3	BHB1	BHB3
Açúcares: Aromáticos	4,5:1	8,6:1	9,5:1	9,8:1	12,2:1

BB: Bagaço bruto; BHA1 e BHA3: bagaço após hidrólise ácida 1 e 3h; BHB1 e BHB3: bagaço após hidrólise básica 1 e 3h.

Conclusões

O pré-tratamento por hidrólise causou modificação na composição do bagaço de cana-de-açúcar e em seus produtos de pirólise (bio-óleo). O monitoramento por RMN ¹H, usado pela primeira vez nesse tipo de avaliação, mostrou-se prático na visualização do perfil químico do bio-óleo pré e pós-tratamento.

Agradecimentos

Petrobrás

¹Cunha, J.A.; Dissert. Mestrado, Rio de Janeiro, UFRJ/IQ, 2007

²Manzano, R.P.; Fukushima, R.S.; Gomes, J.D.F.; Garippo, G. *Rev. Bras. Zootec.* **2000**, 29, 1196.

³Das, P.; Ganesh, A.; Wangikar, P. *Biomass Bioen.* **2004**, 27, 445.