

Deslignificação do bagaço de cana-de-açúcar pelo pré-tratamento ácido/peróxido alcalino para obtenção de açúcares redutores

Atos S. Amorim^{1*} (IC), Natália Moro¹ (IC), Carla da S. Meireles¹ (PQ)

atosamorim@hotmail.com

1 - Laboratório de Materiais Avançados (LAMAV), Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), São Mateus, ES, Brasil

Palavras Chave: Branqueamento, remoção de lignina, hidrólise ácida.

Introdução

A manufatura de cana-de-açúcar gera resíduos lignocelulósicos que podem ser convertidos em etanol de segunda geração. Para isso, é necessário que esses resíduos sejam submetidos a um pré-tratamento com objetivo de facilitar o contato dos agentes hidrolíticos com as fibras celulósicas. O branqueamento pelo método ácido/peróxido alcalino utilizado neste trabalho é uma alternativa aos métodos que utilizam reagentes clorados¹. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência da deslignificação do bagaço de cana-de-açúcar utilizando o pré-tratamento ácido combinado ao branqueamento por peróxido alcalino sob duas condições reacionais diferentes, e seus impactos na concentração de açúcares obtidos após hidrólise ácida.

Resultados e Discussão

As análises realizadas neste trabalho correspondem ao bagaço de cana-de-açúcar bruto e duas amostras de celulose branqueadas, diferenciando-se apenas pela adição de uma etapa extra em solução de peróxido alcalino e por um maior tempo reacional. O material branqueado apresenta uma mudança significativa de coloração em relação ao material bruto, indicando uma redução de componentes como a hemicelulose e a lignina. Análises de FTIR mostram uma diminuição de bandas relacionadas aos grupos presentes na lignina, indicando sua redução nos produtos obtidos. O índice de cristalinidade foi determinado por DRX e corresponde a 56,8% para o material bruto e 71,0% para o branqueado, sendo o aumento atribuído a remoção da fração amorfa correspondente às hemiceluloses durante o pré-tratamento. A análise de MEV apresentou alterações morfológicas entre as fibras antes e após o branqueamento, sendo o material bruto mais compacto, devido a maior concentração de lignina entre as fibras celulósicas. A eficiência do branqueamento foi determinada pelo teor de lignina insolúvel utilizando o método de Klason em que encontrou-se $5,80 \pm 1,23\%$ e $3,05 \pm 0,006\%$ para a amostra sem e com modificações, respectivamente, mostrando uma redução de 70,0% e 84,2%, para as amostras em comparação ao material bruto, que contém $19,3 \pm 1,11\%$. Na hidrólise dos materiais branqueados com e sem modificação, a concentração de carboidratos redutores obtidos após hidrólise ácida foi de 2,49 g/L e 4,11 g/L, respectivamente.

Conclusões

Os resultados demonstraram que o método utilizado foi eficaz na deslignificação do bagaço de cana-de-açúcar, reduzindo o teor de lignina em 70,0% e 84,2% nos procedimentos utilizados. O método destaca-se por utilizar ácido diluído e peróxido de hidrogênio ecologicamente mais corretos em comparação à outras abordagens. Na liberação de açúcares via hidrólise ácida, o hidrolisado obtido do procedimento com maior tempo de reação e troca de reagentes, apresentou teor de açúcar 39,4% maior que o material branqueado sem alterações. Esses resultados estão alinhados com os dados presentes na literatura, demonstrando que um menor teor de lignina aumenta a acessibilidade das fibras celulósicas para a clivagem da ligação glicosídica, produzindo uma maior concentração de estruturas menores como a glicose, um monossacarídeo que pode posteriormente ser convertido em etanol por meio da fermentação.

Agradecimentos

À UFES, ao Laboratório de Química Analítica (DCN/UFES, São Mateus), ao Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento em Métodos de Análise de Petróleo (LabPetro/UFES), ao Laboratório de Caracterização Física de Materiais (Lacafima/UFES) e ao Laboratório de Ultraestrutura Celular Carlos Alberto Redins (LUCCAR/UFES) (bolsa MCT/FINEP/CT-INFRA – PROINFRA 01/2006).

¹ Solomon, K. R. Pure & Appl. Chem., 68(9), 1721-1730, 1996.