

## A utilização de micro-ondas e ácido sulfúrico como pré-tratamento para a hidrólise enzimática de bagaço de cana de açúcar.

Ticiane S. Magalhães\* (PG), Amanda G. Panza (IC), Melina M. F. Silva (IC), Roberto da Silva (PQ), Eleni Gomes (PQ), João C. Thoméo (PQ), Maurício Boscolo (PQ). \* ticianemagalhaes@yahoo.com.br

Laboratório de Química Analítica e Sucoquímica, IBILCE/ UNESP. São José do Rio Preto – SP.

Palavras Chave: bagaço de cana, microondas, etanol, bioenergia.

### Introdução

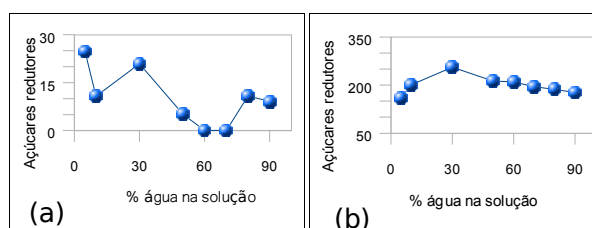
Utilizando o bagaço de cana como matéria prima para a produção de etanol, pode-se aumentar a produção em 50% deste combustível sem aumento de área cultivada com a cana. O bagaço contém cerca de 50% celulose, 25% hemicelulose e 25% lignina. Um dos obstáculos para a hidrólise enzimática é a recalcitrância do bagaço, que pode ser superada por pré-tratamentos físico-químicos. Os pré-tratamentos mais comuns utilizam condições extremas, formando produtos tóxicos para a fermentação alcoólica (fenóis, aldeídos, ácidos orgânicos, entre outros) e apresentam riscos para indústria<sup>1</sup>. O objetivo deste trabalho é avaliar o grau de desestruturação e hidrólise do bagaço após pré-tratamentos com soluções de glicerol, água e ácido sulfúrico juntamente com a irradiação de micro-ondas (M.O.) 2,45 GHz. Aliquotas de 3,0g de bagaço foram lavadas, secas e padronizadas. O bagaço foi imerso por 24h em soluções contendo glicerol, H<sub>2</sub>O (0-90%) e H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (0,05 mol.L<sup>-1</sup>), e irradiado com M.O. por 2 minutos a pressão atmosférica com sistema de refluxo. A determinação de compostos fenólicos totais foi feita pelo método Folin-Ciocalteu e lida em  $\lambda=760\text{nm}$  e os açúcares redutores liberados pelo método DNS com leitura em  $\lambda=540\text{nm}$ . As hidrólises enzimáticas foram realizadas em água empregando o complexo enzimático lignocelulítico Powercell® (0,12g/g de bagaço tratado), a 60°C e agitação de 150 rpm por 24h. Os controles foram realizados utilizando: bagaço não tratado com e sem o complexo enzimático; bagaço tratado sem o complexo enzimático. Todos os experimentos foram realizados em triplicata.

### Resultados e Discussão

Os resultados mostram uma maior liberação de compostos fenólicos (62,4 mg/g de bagaço) no pré-tratamento com a solução de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (0,05mol.L<sup>-1</sup>) e glicerol na ausência de H<sub>2</sub>O, enquanto que a menor (1,41 mg/g de bagaço) foi obtida com 90% de H<sub>2</sub>O em glicerol (Figura 1). Focando a despolimerização dos carboidratos da fibra lignocelulósica, o pré-tratamento com a solução contendo 5% de H<sub>2</sub>O em glicerol apresentou a maior concentração de

açúcares redutores expressos em glicose (24,81 mg/g de bagaço). No processo de hidrólise enzimática, o melhor resultado foi obtido com a solução com 30% de H<sub>2</sub>O em glicerol (256 mg /g bagaço). De acordo com os resultados obtidos, o processo empregado promove a deslignificação do bagaço e uma sacarificação máxima de 51%, considerando a presença de 50% de celulose no bagaço.

Figura 1. Efeito da concentração de água em



glicerol sobre a quantidade de açúcares redutores (mg/g de bagaço): (a) pré-tratamento, (b) hidrolisados.

### Conclusões

Embora ainda em estágio inicial dos trabalhos, o pré-tratamento através de M.O. se apresenta como uma alternativa viável para o processo de deslignificação da fibra vegetal visando a produção de etanol celulósico. Observou-se neste tipo de pré-tratamento a produção de compostos fenólicos solúveis indicando a degradação da lignina.

A utilização de M.O. com soluções ácidas promoveu a deslignificação parcial das fibras lignocelulósicas e aumentou a eficiência da hidrólise enzimática do processo. O pré-tratamento utilizado neste processo promoveu uma sacarificação de 51% do bagaço. O glicerol promove um aumento da temperatura da solução e auxilia no processo de deslignificação da fibra vegetal.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a Fapesp pelas bolsas e pelo apoio financeiro.

<sup>1</sup> Santos, J. R. A.; Souto-Maior, A. M. e Gouveia, E.R. *Quim. Nova.* **2010**, *33*, 904.

<sup>2</sup> Silva, F. C.; Ferreira, V. F. e Souza, M. C. B. V. *Quim. Nova.* **2006**, *29*, 376.