

# ANÁLISE DO USO DA FULIGEM PROVENIENTE DA QUEIMA DO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR COMO BIOMASSA ADSORVENTE DE POLUENTES ORGÂNICOS

Felipe A. Calvi<sup>1</sup>, Luís A. M. Ruotolo<sup>2</sup>, Ana Clara Stenico<sup>3</sup>, Rafael L. Zornitta<sup>4</sup>

1. Estudante de IC do Departamento de Engenharia Química, UFSCar; \*calvi.felipe@gmail.com

2. Prof. Dr. Orientador do Departamento de Engenharia Química, UFSCar

3. Estudante de IC do Departamento de Engenharia Química, UFSCar

4. Estudante de doutorado do Departamento de Engenharia Química, UFSCar

Palavras Chave: Coluna de Adsorção, Fuligem, Curvas de Ruptura.

## Introdução

Nos últimos anos, fontes de energia menos poluentes (biodiesel e etanol) surgiram como alternativas aos combustíveis fósseis (PróAlcool, 2006). Dos 40 bilhões de litros de etanol produzidos no mundo, cerca de 90% é produzido no Brasil e Estados Unidos, o que coloca nosso país como um dos maiores produtores da história do etanol (The World Bank, 2008). Visando aproveitar um resíduo gerado neste setor, buscou-se utilizar a fuligem proveniente da queima do bagaço da cana-de-açúcar, matéria prima para a obtenção do etanol nacional, para o tratamento de águas residuais de refinarias de petróleo, cuja concentração de fenóis totais é de aproximadamente 22.000 ppm. Um meio viável e barato para o tratamento desses efluentes das indústrias seria o uso dessa fuligem, cuja capacidade para adsorver compostos orgânicos foi analisada através experimentos de adsorção de fenol, por ser essa uma molécula modelo, e também por ser um composto comum em efluentes industriais. A fuligem utilizada foi submetida a tratamentos químicos com  $H_2SO_4$  ( $1,0 \text{ mol L}^{-1}$ ) e  $NaOH$  ( $3,5 \text{ mol L}^{-1}$ ) a fim de promover a ativação e remover impurezas que poderiam estar bloqueando o acesso aos poros do adsorvente. O material foi também avaliado para a adsorção de um resíduo real proveniente de uma refinaria de petróleo. Neste caso analisou-se a remoção de DQO do efluente com a finalidade de comprovar a eficácia do processo.

## Resultados e Discussão

Utilizou-se uma coluna de adsorção com 4,7 mm de diâmetro e altura de 30 mm, sendo a massa de adsorvente empregada de 0,15 mg nos experimentos em que se estudou o efeito da temperatura e 0,13 mg para os diferentes tipos de tratamento. Em cada experimento foi utilizada uma solução com concentração de aproximadamente  $50 \text{ mg L}^{-1}$  de fenol. As curvas de ruptura para a adsorção em diferentes temperaturas e tipos de tratamento são mostradas nas Figuras 1(a) e (b), respectivamente. Na Figura 1(a) é possível verificar que o aumento da temperatura, indicando que o processo de adsorção era exotérmico, uma vez que a diminuição da temperatura resultou em uma melhoria de 11% em termos de capacidade de adsorção, enquanto que em (b), verificamos uma melhora na adsorção para a fuligem tratada com  $H_2SO_4$ . Em contraponto, verifica que o tratamento com  $NaOH$  piora o processo de adsorção. Analisando os resultados da DQO das amostras coletadas ao longo do tempo, Figura 2, verifica-se que a coluna torna-se praticamente saturada depois de aproximadamente 5

min de experimento. Passados 10 min, não era mais possível observar uma remoção de DQO.

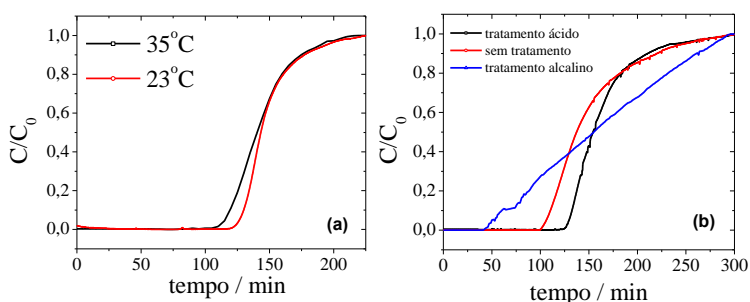


Figura 1. Concentração normalizada de fenol em função do tempo: (a) para diferentes temperaturas usando fuligem com tratamento ácido e (b) para diferentes tratamentos (23°C).

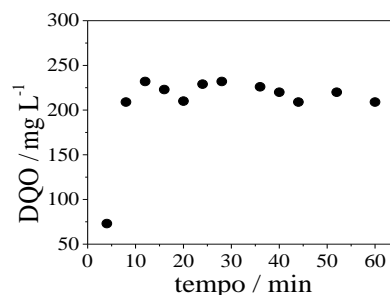


Figura 2. DQO em função do tempo para a adsorção do efluente real (diluição de 100 vezes).

## Conclusões

Constatou-se que o processo de adsorção é exotérmico; o tratamento ácido provoca um aumento na capacidade de adsorção quando comparado com a fuligem sem nenhum tratamento ( $\sim 4 \text{ mg fenol/mg fuligem}$ ). Também verificou-se que uma pequena quantidade de fuligem foi capaz de remover mais da metade da carga orgânica presente no efluente nos primeiros instantes de experimento, pois a DQO caiu de 22.000 para 7.300 ppm (67%) após 5 minutos.

## Agradecimentos

Agradecimentos ao CNPq/PIBIC e à FAPESP.

PRÓALCOOL. Biodieselbr Online Ltda. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/proalcool/pro-alcool/programa-etanol.htm>. Acesso em março de 2015.

THE WORLD BANK. Biofuels: The Promise and the Risks, in World Development Report, 2008 pp. 70–71.