

Adsorção do antibiótico Amoxicilina em carvão ativado quimicamente (H_3PO_4) obtido a partir de bagaço de cana de açúcar.

Juliana Schultz¹(PG), Laiéli Munaretto¹(IC), Antonio S. Mangrich¹(PQ), Sidnei A. Pianaro²(PQ), Gino Capobianco²(PQ).

*julianaschultz@yahoo.com.br

¹Universidade Federal do Paraná, Departamento de Química.

²Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Engenharia de Materiais.

Palavras Chave: resíduo agroindustrial, carvão ativado, ativação química, adsorção, antibiótico.

Introdução

O Brasil é um grande produtor agroindustrial, com isso, acaba gerando resíduos de biomassa. Grande parte desses resíduos não têm um destino adequado, tornando-se um problema para a indústria que os gera e, principalmente, para o meio ambiente. Este trabalho visou à produção de um material de maior valor agregado (carvão ativado – CA), utilizando o bagaço de cana de açúcar, que é um importante resíduo agroindustrial. O material desenvolvido foi testado na adsorção de antibiótico, um contaminante, principalmente de águas superficiais. Mesmo presente em concentrações baixas, gera problemas ambientais e de saúde pública, devido ao consumo de águas contaminadas pela população produzindo o aumento da resistência de bactérias, dificultando o diagnóstico e tratamento médico.

O CA foi obtido fazendo-se a ativação química com H_3PO_4 . Para testar a adsorção do antibiótico amoxicilina, foram realizados testes com agitador magnético e com coluna de adsorção.

Resultados e Discussão

Para a obtenção do CA, fez-se a carbonização e pirólise da matéria prima. Escolheu-se para a ativação do produto o reagente H_3PO_4 , que funciona como um agente desidratante¹. Para a carbonização, utilizou-se taxa de aquecimento de 3 °C/min até 250°C, para promover a des-gaseificação lenta do precursor, minimizando a abertura prematura de macro e mesoporos na matriz carbonosa. Logo após, a taxa de aquecimento foi aumentada para 5 °C/min até 600°C, para completa carbonização. Na tabela 1, são apresentados os dados da caracterização dos poros das amostras de CA.

Tabela 1 – Caracterização das amostras de CA.

Amostra	Área superficial específica (m ² /g)	Diâmetro médio de poros (nm)
1	466,9	5,9
2	750,7	4,2
3	1020,6	3,9

Para a adsorção do antibiótico Amoxicilina,

fez-se uma curva padrão com equipamento Shimadzu, UV-2401, no comprimento de onda de 230 nm². A adsorção foi feita de duas formas: a) em batelada com agitador magnético e, b) em coluna. Nas tabelas 2 e 3, pode-se observar o valor das concentrações finais obtidas. A concentração inicial utilizada foi de $1,4 \cdot 10^{-3}$ mol/L, e foram feitos testes, também, com carvão ativado comercial, marca: Dinâmica (CAC) para comparação.

Tabela 2 – Resultados das concentrações dos testes com agitador magnético em batelada.

T/[] mol/L	CAC	CAC	CA 9	CA 10	CA 11
10 min	$1,12 \cdot 10^{-6}$	$1,11 \cdot 10^{-6}$	$1,06 \cdot 10^{-6}$	$1,00 \cdot 10^{-6}$	$1,05 \cdot 10^{-6}$
30 min	$1,08 \cdot 10^{-6}$	$1,20 \cdot 10^{-6}$	$1,08 \cdot 10^{-6}$	$1,02 \cdot 10^{-6}$	$1,10 \cdot 10^{-6}$
60 min	$1,07 \cdot 10^{-6}$	$1,26 \cdot 10^{-6}$	$1,11 \cdot 10^{-6}$	$1,04 \cdot 10^{-6}$	$1,05 \cdot 10^{-6}$
120min	$1,14 \cdot 10^{-6}$	$1,26 \cdot 10^{-6}$	$1,11 \cdot 10^{-6}$	$1,31 \cdot 10^{-6}$	$9,90 \cdot 10^{-7}$
180 min	$5,64 \cdot 10^{-7}$	$1,31 \cdot 10^{-6}$	$1,06 \cdot 10^{-6}$	$1,00 \cdot 10^{-6}$	$9,80 \cdot 10^{-7}$
240 min	$1,31 \cdot 10^{-6}$	$1,31 \cdot 10^{-6}$	$1,11 \cdot 10^{-6}$	$1,10 \cdot 10^{-6}$	$9,80 \cdot 10^{-7}$

Tabela 2 – Resultados das concentrações dos testes com coluna.

T/[] mol/L	CAC	CAC	CA 9	CA 10	CA 11
10 min	$2,50 \cdot 10^{-7}$	$9,71 \cdot 10^{-7}$	$1,08 \cdot 10^{-7}$	$2,44 \cdot 10^{-7}$	$2,47 \cdot 10^{-7}$
30 min	$1,06 \cdot 10^{-6}$	$1,10 \cdot 10^{-6}$	$9,28 \cdot 10^{-7}$	$1,19 \cdot 10^{-7}$	$7,85 \cdot 10^{-8}$
60 min	$1,10 \cdot 10^{-6}$	$1,04 \cdot 10^{-6}$	$1,01 \cdot 10^{-6}$	$1,03 \cdot 10^{-7}$	$9,70 \cdot 10^{-8}$
120min	$1,01 \cdot 10^{-6}$	$1,03 \cdot 10^{-6}$	$1,00 \cdot 10^{-6}$	$9,28 \cdot 10^{-8}$	$7,14 \cdot 10^{-8}$
180 min	$9,41 \cdot 10^{-7}$	$1,01 \cdot 10^{-6}$	$1,01 \cdot 10^{-6}$	$8,09 \cdot 10^{-8}$	$6,13 \cdot 10^{-8}$
240 min	$9,91 \cdot 10^{-7}$	$1,08 \cdot 10^{-6}$	-----	$9,20 \cdot 10^{-8}$	$6,03 \cdot 10^{-8}$

Conclusões

Observou-se que, em ambos os testes de adsorção, houve grande queda na concentração do antibiótico, tendo diminuição mínima da concentração de 3 ordens de grandeza. Nos testes em batelada, foram obtidas concentrações parecidas entre os CAs produzidos e o CAC, já nos testes com coluna, mais eficientes, houve uma maior adsorção nos CAs produzidos. Observou-se uma correlação entre a maior concentração de adsorção do antibiótico com a maior área superficial específica e com o menor diâmetro médio de poros do CA.

Agradecimentos

CNPq, CAPES, UFPR, UEPG.

¹ Marsh, H.; Rodríguez-Reinoso, F. *Elsevier Science e Technology Books*. 2006, 19 – 26.

² Putra, E.K. et al. *Water Research*. 2009, 43, 2419 – 2430.