

Adsorção de Azul de Metileno em Carvão Ativado do Mesocarpo de Buriti (*Mauritia flexuosa* L.): Estudo Cinético e de Equilíbrio.

André L. Cazetta (PG)^{1*}, Osvaldo P. Junior (PG)¹, Isis P.A.F. Souza (PG)¹, Alessandro C. Martins (PG)¹, Karen C. Bedin (PG)¹, Tais L. Silva (PQ)², Juliana C.G. Moraes (PQ)¹, Vitor C. Almeida (PQ)¹.

¹Departamento de Química, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo 5790, CEP 87020-900 - Maringá, Paraná.

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Apucarana, Rua Marcílio Dias, 635, CEP 86812-460, Apucarana, Paraná.

*E-mail: andrecazetta@yahoo.com.br

Palavras Chave: Buriti, Carvão ativado, Azul de metileno, Adsorção.

Introdução

O processo de preparação de carvões ativados (CAs) pode ser realizado em duas etapas; uma de carbonização, visando à remoção de materiais voláteis e outra de ativação. Na ativação química, agentes como NaOH e ZnCl₂ são colocados em contato com o material carbonizado e em seguida pirolisados sob atmosfera inerte. Deste modo, o presente trabalho teve como objetivo a aplicação do CA produzido, mediante à ativação química com ZnCl₂, na adsorção do corante azul de metileno (AM) e a investigação de suas propriedades adsorptivas utilizando os modelos isotérmicos de Langmuir e Freundlich e os modelos cinéticos de pseudo-primeira ordem e pseudo-segunda ordem.

Resultados e Discussão

O CA obtido apresentou área superficial BET de 843 m² g⁻¹ e um diâmetro médio de poro de 2,32 nm. O estudo cinético foi realizado com 25 mL de uma solução 400 mg L⁻¹ de AM e 0,0250 g de CA em tempos que variaram de 2,5 a 180 min. Para o estudo de equilíbrio, as concentrações de AM variaram de 50 a 500 mg L⁻¹ em um tempo de 180 min, as curvas referentes à cinética e isoterma de adsorção são apresentadas na Fig. 1a e 1b.

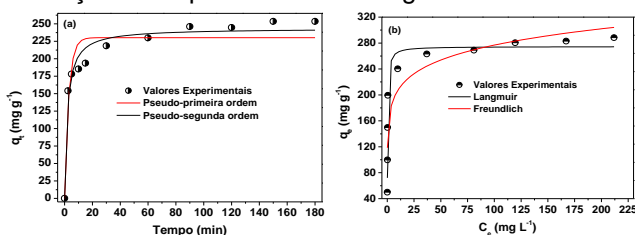


Figura 1. Cinética (a) e isoterma (b) de adsorção ajustadas aos modelos teóricos.

Os dados teóricos obtidos para os ajustes não lineares dos modelos são descritos na Tab. 1.

Tabela 1. Parâmetros calculados para os modelos cinéticos e isotérmicos.

Modelos cinéticos		Modelos isotérmicos	
Pseudo-primeira ordem	Pseudo-segunda ordem	Langmuir	Freundlich
$q_t = 230,17$	$q_t = 243,57$	$Q_m = 274,62$	$K_f = 155,41$
$k_1 = 0,34$	$k_2 = 0,0021$	$K_a = 3,11$	$n_f = 7,98$
$R^2 = 0,9089$	$R^2 = 0,9688$	$R^2 = 0,9441$	$R^2 = 0,8389$

Q_m , q_t e K_f em mg g⁻¹.

Os ajustes dos modelos não lineares foram realizados utilizando o software Origin 6.1[®]. O valor do coeficiente de determinação (R^2) foi considerado para avaliar o melhor modelo de adsorção.

Para a cinética, o modelo que melhor descreveu os dados experimentais foi o de pseudo-segunda ordem, o qual apresentou R^2 de 0,9688, conforme observado Tab. 1, indicando que a etapa limitante do processo de adsorção depende da concentração do adsorvente e do adsorbato¹.

A análise dos dados de equilíbrio apresentados na Tab. 1 demonstram que o modelo isotérmico que melhor se ajustou aos dados experimentais foi o modelo de Langmuir, com um R^2 de 0,9441, adicionalmente, o valor de Q_m obtido a partir modelo (274,62 mg g⁻¹) está em concordância com o valor obtido experimentalmente, que foi de 288,23 mg g⁻¹. O parâmetro n_f , da equação de Freundlich, é um indicador da energia de adsorção. Valores de $n_f > 1$ sugerem que o processo de adsorção física é favorável, ou seja, um processo reversível. Conforme mostrado na Tab. 1, o valor de 7,98 para o n_f demonstra que o processo físico é altamente favorecido. Adicionalmente, o fator de separação² (R_L) obtido através da constante de equilíbrio K_a fornece informações relacionadas a ocorrência ou não da adsorção. Se $0 < R_L < 1$, a adsorção será um processo favorável, neste estudo, o valor de R_L variou de $6,36 \times 10^{-3}$ a $6,43 \times 10^{-4}$, evidenciando a ocorrência de uma interação efetiva entre o CA e o AM, a qual pode ser confirmada pelo alto valor da constante de equilíbrio K_a , apresentada na Tab. 1.

Conclusões

O carvão ativado produzido através da ativação química do mesocarpo de buriti com ZnCl₂ mostrou-se eficiente para a remoção do corante azul de metileno em meio aquoso.

Agradecimentos

UEM, CAPES, CNPq e Fundação Araucária

¹ Gupta, S. S.; Bhattacharyya, K. G. *Adv. Colloid Interface Sci.* **2011**, 39.

² Vargas, A. M. M.; Cazetta, A. L.; Kunita, M. H.; Silva, T. L.; Almeida, V. C. *Chem. Eng. J.* **2011**, 168, 730.