

ADSORÇÃO BICOMPONENTE EM LEITO FIXO DE VERDE MALAQUITA E VERMELHO DO CONGO EM COMPÓSITO BENTONITA QUITOSANA

Gustavo de Oliveira Werneck¹

Priscilla Perdigão Lana¹

Lisbeth Zelayaran Melgar²

Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos

RESUMO

A preocupação ambiental é um dos grandes temas da atualidade, sobretudo no que se relaciona aos recursos hídricos e o aumento de resíduos industriais. Tendo em mente essa preocupação, esse trabalho teve como objetivo sintetizar o adsorvente bentonita/quitosana e avaliar a adsorção de corantes em sistema bicomponente em coluna de leito fixo, foi caracterizado a bentonita e o compósito com difratometria de raio X (DRX). Foram estudados variações de concentração e vazão para o estudo da adsorção de verde malaquita e do vermelho congo.

Palavras-chave: Adsorção; Bicomponente; Corantes; Leito fixo, Quitosana.

INTRODUÇÃO

A atividade industrial traz consigo uma grande preocupação ambiental devido, principalmente, à geração de efluentes líquidos potencialmente poluidores que nem sempre recebem o devido tratamento antes de serem descartados (CAVALCANTE, 2016).

Os corantes são moléculas pequenas que compreendem dois grupos, os grupos cromóforos e os grupos funcionais, que se ligam às fibras do tecido e foram desenvolvidos para suprir as necessidades de diversos setores industriais (KUNZ, et al., 2002). Empregado em grande escala, gera um intenso problema ambiental por conta de sua grande dificuldade de remoção.

Assim, diferentes métodos químicos, físicos, físico-químicos e biológicos foram desenvolvidos com o intuito de remover corantes e pigmentos de resíduos industriais, como, por exemplo, troca iônica, irradiação, biodegradação, tratamento com ozônio, fotocatalise heterogênea (DEBRASSI, 2011). A operação de adsorção em leito fixo tem se destacado nesse tipo de tratamento devido ao baixo investimento inicial e alta eficiência (KUNZ, 2002).

¹ Discente de Engenharia Química da Universidade Federal de São João del-Rei. gustavowerneck@gmail.com
priscillalana06@gmail.com

² Prof. Dr. Lisbeth Zelayaran Melgar. Universidade Federal de São João del-Rei – Campus Alto Paraopeba, Departamento de Engenharia Química, lisbethzm@ufsj.edu.br

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi desenvolver um estudo para determinar a capacidade máxima de adsorção e a intercalação da quitosana em material argiloso.

METODOLOGIA

Para a síntese do compósito bentonita/quitosana foi preparada uma solução de quitosana (2% m/v) em 500 ml de ácido acético (0,1 mol/L) e agitada por 24 horas. A argila (10g) foi adicionada lentamente a 500ml de solução de quitosana, sendo mantidos sob agitação a 80° C, por 24 horas. O compósito foi seco a 90 °C em estufa (sterilifer, modelo sx 1.1 dtme) por 24 horas, como sugerido em silva et al., 2012.

Para o estudo de difratograma de raio X (DRX), foram preparadas as amostras de compósito bentonita/quitosana, quitosana e da argila *in natura*. As amostras foram padronizadas com tamanho de partícula 0,074 mm (200 mesh). Os padrões de difração de raios X foram obtidos usando difratômetro (Miniflex, modelo Rigaku 300/600+) equipado com uma fonte de $\text{CuK}\alpha$ ($\lambda=1,5418 \text{ \AA}$), operando a 20 mA e 40 kV. Os padrões foram registrados de 1,5° a 70° (2θ) e velocidade de 1°/min.

Para o estudo em leito fixo utilizou-se uma coluna de vidro encamisada de 1 cm de diâmetro interno, preenchida com chumaço de algodão e esferas de vidro para fixação do leito. Os experimentos foram realizados à temperatura ambiente de 30 °C, com compósito argila/quitosana padronizado em tamanho de partícula 0,500 mm (32 mesh). Variou a vazão (10-15 ml/min), a altura do leito manteve-se fixa em 1 cm, com 0,3 gramas de compósito, e, por fim, a concentração inicial de corantes também sofre variações (10-20 mg/L).

A coluna foi operada pela injeção em fluxo ascendente de solução aquosa de corante em um tanque utilizando uma bomba peristáltica, (Bomba Dosadora MS TECNOPON Instrumentação, Modelo DMC-100). As amostras foram coletadas a cada intervalo de tempo e analisadas as concentrações por espectrofotometria na região do visível, foram utilizados os comprimento de onda 479 nm e 615 nm para o vermelho congo e verde malaquita respectivamente. Com intuito de avaliar a adsorção bicomponente do vermelho congo e do verde malaquita no compósito em fluxo contínuo em leito fixo, foram plotados gráficos de C/Co em função do tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Difratograma de raio X

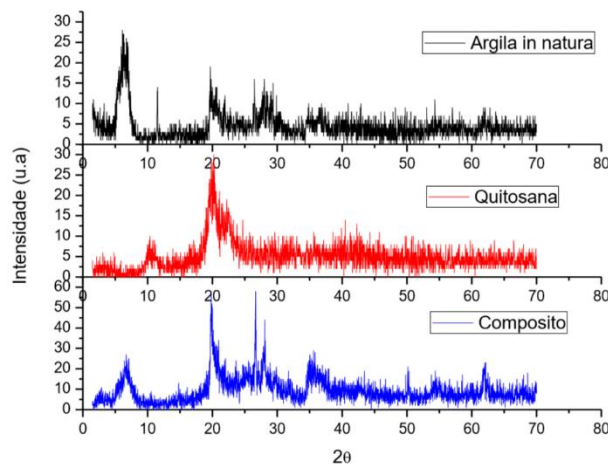


Figura 1- Difratograma de raios X da argila *in natura*, quitosana e composto.

Observou-se o pico característico cristalino para a quitosana em torno $2\theta = 19,96^\circ$ com elevada intensidade. Também notou-se a presença do pico característico cristalino na argila *in natura* do argilomineral montmorilonita em torno de $2\theta = 6,96^\circ$. Observou-se que na formação do composto, o pico relativo à quitosana permaneceu em $19,96^\circ$, mas com menor intensidade, enquanto que houve um deslocamento para o pico da argila *in natura* de $6,96^\circ$ para $6,12^\circ$ no composto. Esse deslocamento indica que ocorreu a intercalação de quitosana nas camadas de silicato do mineral da argila.

Estudo do leito fixo em coluna

O tempo de avanço e a forma da curva de ruptura são características muito importantes para determinar o funcionamento e a dinâmica de uma coluna de adsorção. Os fatores que interferem no tempo de ruptura são: mecanismo do processo de adsorção, a natureza do equilíbrio, velocidade do fluido, a concentração do soluto na alimentação e altura do leito (RANNO et al., 2007).

A partir da coleta de amostras da solução aquosa bicomponente no topo do leito fixo foi possível determinar o tempo de ruptura e saturação para as variações de concentração inicial dos corantes e a vazão na entrada da coluna. O perfil das curvas de ruptura, tempos de ruptura e saturação mostraram que a resistência a transferência de massa foi igual, dessa

forma observa-se igual afinidade do adsorvente com os corantes verde malaquita e o vermelho congo.

Nas Figuras 2,3,4 e 5, pode-se observar como se desenvolve a adsorção em função das diferentes concentrações e com as mesmas proporções. Quanto maior a concentração inicial total, a tendência é de que tanto a ruptura quanto o equilíbrio da saturação sejam atingidos mais rapidamente, o que indica que a adsorção ocorre de forma competitiva.

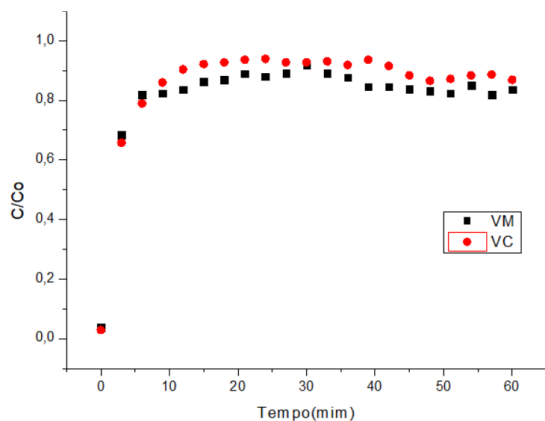


Figura 2 – Curva de ruptura da adsorção de VC e VM com 20 mg/L na solução bicomposta no compósito bentonita/quitosana e 10 ml/min.

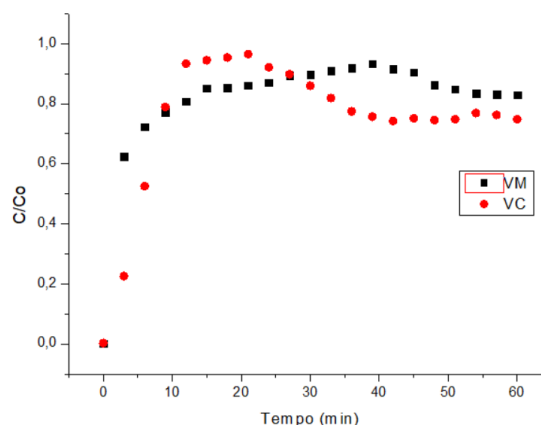


Figura 3 – Curva de ruptura da adsorção de VC e VM com 10 mg/L na solução bicomposta no compósito e 15 ml/min.

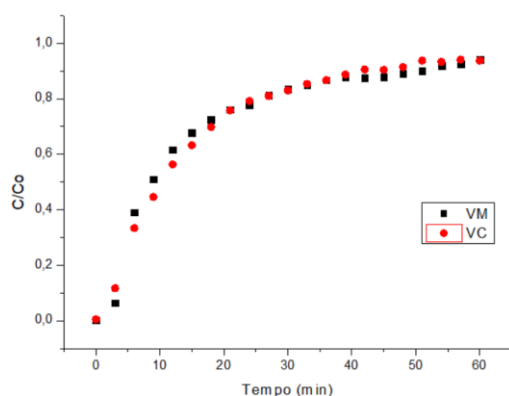


Figura 4 – Curva de ruptura da adsorção de VC e VM com 10 mg/L na solução bicomposta no compósito e 10 ml/min

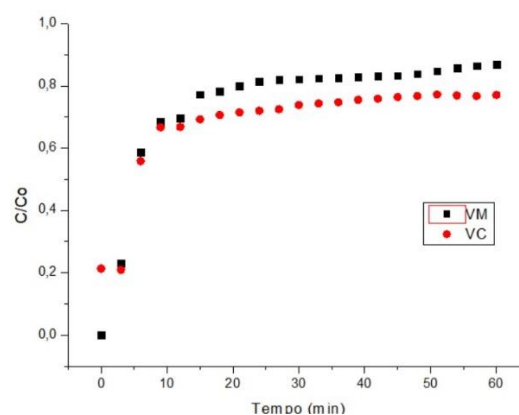


Figura 5 – Curva de ruptura da adsorção de VC e VM com 20 mg/L na solução bicomposta no compósito e 15 ml/min.

CONCLUSÕES

Os difratogramas de DRX mostraram que ocorreu a intercalação da quitosana na região interbasal da bentonita. Os resultados da adsorção dos corantes no compósito em leito fixo mostraram . Portanto, o uso de compósito argila/quitosana é viável para este processo de adsorção, e os parâmetros ótimos se encontram em torno de C_0 igual a 10mg/L e vazão entre 10 mL/min., maior afinidade com determinados corantes, principalmente os de caráter catiônico e abertura da área basal da argila.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, Cássia de Queiroz Oliveira. Estudo competitivo da adsorção de corantes reativos em coluna de leito fixo. Trabalho de conclusão de curso, Universidade de Brasília. Brasília, 2016.

DEBRASSI, A.; LARGURA, M. C. T.; RODRIGUES, C. A. Adsorção Do Corante Vermelho Congo Por Derivados Da O-Carboximetilquitosana Hidrofobica-mente Modificados *Quim. Nova*, Vol. 34, No. 5, 764-770, 2011.

KUNZ, A., PERALTA-ZAMORA, P.; MORAES, S.G. de; DURÁN, N. Novas tendências no tratamento de efluentes têxteis, *Quím. Nova*. v. 25, p. 78-82, 2002.

RANNO, Sidnei Kuster et al. Capacidade de adsorção de fósforo em solos de várzea do Estado do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 31, n. 1, 2007.

SILVA, M. V. R. Adsorção de cromo hexavalente por carvão ativado granulado comercial na presença de surfactante aniônico (LAS). 2012. 80f. Dissertação (Mestre em Engenharia Química). Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.