

ESTUDO DA CAPACIDADE DE REMOÇÃO DO CORANTE VERMELHO BF-4B EM ARGILAS VERMELHA E BRASGEL

Maria Eduarda Barbosa Araujo; Fernanda Siqueira; Luana do Nascimento Rocha; Antonielly dos Santos Barbosa; Meiry Gláucia Freire Rodrigues

Laboratório de Desenvolvimento de Novos Materiais, Universidade Federal de Campina Grande, Av. Aprígio Veloso, 58109-970 Campina Grande, Brasil. email: luanarocha.ce@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A crescente quantidade de problemas ambientais causados pelo despejo de efluentes de indústrias têxteis, contaminando rios ou aquíferos, sem nenhum tipo de tratamento prévio, tem gerado grande interesse no âmbito de encontrar soluções para o tratamento desse rejeito de forma simples e barata.

A resistência de corantes para degradação torna a sua remoção dos efluentes têxteis complicada, porque é difícil de degradar as misturas (corantes e químicos adicionais) por processos convencionais de tratamento (CHEN et al.,2003; RAJAMOHAN, 2013). Além disso, preocupa o fato de corantes reativos apresentarem alta toxicidade e serem bastante alérgicos (MOREAU,2005), carcinógenos e mutagênicos.

Para que o processo de adsorção seja eficaz, é desejável que o adsorvente tenha uma vida longa, esteja disponível em larga escala e com baixo custo. Por baixo custo entende-se material que necessite de pouco processamento, seja naturalmente abundante ou subproduto de outra indústria (SILVA et al., 2008).

Esse Trabalho tem como objetivo o estudo da capacidade de remoção do corante vermelho BF-4B utilizando argila Vermelha e Brasgel no intuito de avaliar e comparar a eficácia da remoção do corante em ambas as argilas.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Desenvolvimento de Novos Materiais (LABNOV), pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Química, localizado no

Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Campina Grande (UAEQ/CCT/UFCG).

Os adsorventes utilizados foram as argilas Vermelha e Brasgel. O corante utilizado foi o corante Vermelho reativo BF-4B fornecido pela Texpal, da linha de Corantes Reativos bifuncionais Texpal que é composta com um sistema de cromóforos, ligados a dois sistemas reativos: um grupamento vinil sulfona e outro grupamento cloro triazina.

2.1. CARACTERIZAÇÃO

2.1.1. Difração de Raios X (DRX)

Neste trabalho foi utilizado o método de varredura que consiste na incidência dos raios X sobre a amostra em forma de pó, compactada sobre um suporte. O aparelho utilizado é da marca Shimadzu XRD-6000 com radiação $\text{CuK}\alpha$, tensão de 40 KV, corrente de 30 mA, tamanho do passo de 0,020 em 2θ e tempo por passo de 1,0 s, com velocidade de varredura de $2^\circ(2\theta)/\text{min}$, com ângulo 2θ percorrido de 2 a 50° .

2.1.2. Fluorescência de Raios X por Energia Dispersa (FRX-ED)

Esse ensaio consiste em determinar a composição química do material em termos qualitativos e semiquantitativos. As composições das amostras foram analisadas em um espectrômetro EDX-700 Shimadzu. A amostra analisada foi homogeneizada, peneirada em peneira 200 mesh com abertura de 0,075 mm.

2.2. Ensaio de Banho finito

Foi preparada uma solução a 1000 mgL^{-1} do corante Vermelho reativo BF-4B a partir da qual foram realizadas diluições, cujas absorbâncias foram analisadas em um aparelho espectrofotométrico para obtenção da curva de calibração. Em seguida, diluiu-se a solução-mãe para uma concentração de 50 mgL^{-1} e realizou-se ensaios em banho finito.

Nos ensaios foram utilizados frascos de erlenmeyer, previamente identificados com a massa e o tempo de remoção do corante, mantendo constante o volume de 50 ml da solução de corante com concentração de 50 mgL^{-1} . Para cada frasco de erlenmeyer corrigiu-se o pH para 1, em concordância com sua identificação. As amostras foram mantidas sob agitação, à temperatura de 25°C , em um shaker TE-420 da tecnal, a 200 rpm durante 1, 2 e 3 hrs de acordo com sua identificação.

Após isso as amostras foram filtradas objetivando a retirada da matéria sólida e o filtrado levado à análise espectrofotométrica visível para avaliar a quantidade de corante removido por grama de argila.

Foram realizados ensaios com as argilas propostas e a porcentagem de remoção do corante foi calculada pela equação 1:

$$\% Rem = \left(\frac{C_0 - C_{eq}}{C_0} \right) * 100 \quad (1)$$

A capacidade de remoção foi calculada por:

$$Q_{eq} = \frac{V}{m(g)} \cdot (C_0 - C_{eq}) \quad (2)$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Difração de Raios X (DRX)

Nas Figuras 1 e 2 são apresentados os diagramas das argilas Vermelha e Brasgel, respectivamente.

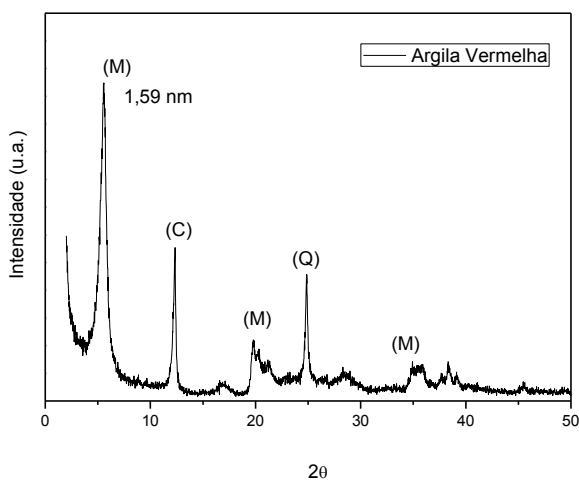


Figura 1. Difratograma da argila Vermelha.

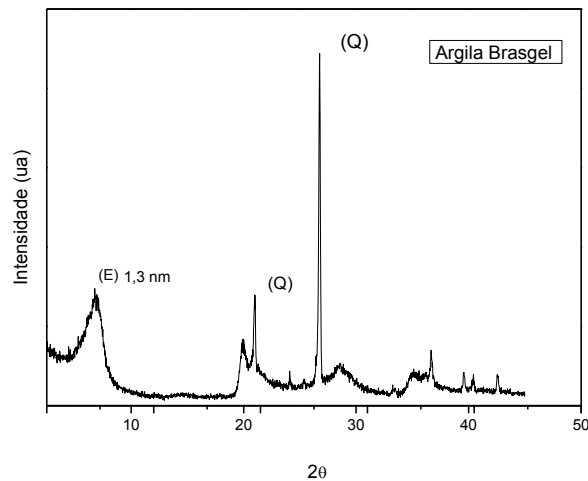


Figura 2. Difratograma da argila Brasgel.

É possível verificar, a partir das Figuras 1 e 2, que as argilas Vermelha e Brasgel evidenciam grande intensidade dos picos característicos da argila do tipo esmectíticos, como a montmorillonita (M) em 1,59 nm (presente na argila Vermelha) e em 1,3 nm (presente na argila Brasgel) e se encontram dentro da faixa apresentada pelos argilominerais do tipo esmectíticos como apresentado pela ABNT (1986). Também foi possível observar a presença de picos característicos a uma

distância interplanar entre $d=0,424$ nm e $d=0,334$ nm, correspondente à presença de quartzo como impureza (SANTOS, 1989), com maior intensidade de pico principalmente na argila Brasgel.

3.2. Fluorescência de Raios X por Energia Dispersa (FRX-ED)

Na Tabela 1 estão representados os resultados das composições químicas das argilas Vermelha e Brasgel, respectivamente.

Tabela 1- Composição Química das argilas Vermelha e Brasgel.

Compostos	Argila Vermelha (%)	Argila Brasgel (%)
SiO₂	59,99	66,59
Al₂O₃	30,49	16,53
Fe₂O₃	4,80	10,12
MgO	2,16	2,13
CaO	-	1,56
K₂O	1,33	0,40
OUTROS	1,23	2,67

Analisando os resultados da Tabela 1, foi possível observar que as amostras apresentaram uma maior quantidade de óxido de silício (SiO₂), devido a sílica livre, proveniente do quartzo, além de óxido de alumínio (Al₂O₃). Comparando-se com os outros componentes, o total dos percentuais se encontra acima de 80% em ambas as argilas. As amostras também apresentaram um teor apreciável de óxido de ferro na forma de óxido de ferro III (Fe₂O₃) (SANTOS,1989).

Segundo Lima (2005), esses resultados corroboram com os resultados do DRX, para ambas as argilas, sendo possível classificá-las como argilominerais do tipo esmectita.

3.3. Ensaio de Banho finito

Os resultados obtidos da percentagem de remoção (%Rem) do corante vermelho BF-4B, para as argilas Vermelha e Brasgel são apresentados nas Tabelas 2 e 3 respectivamente.

Tabela 2 - Resultados de remoção obtidos para o corante vermelho reativo BF-3R em um sistema de banho finito (adsorção em batelada) para a argila Vermelha.

Ensaio	Massa (g)	Tempo (h)	C. inicial (mg/L)	C.Final (mg/L)	V. solução (L)	% Rem	q_{eq}
1	0,50	1	50	5,71	0,05	88,58	4,43
2	2,00	1	50	0,09	0,05	99,82	1,25
3	0,50	3	50	15,79	0,05	68,42	3,42
4	2,00	3	50	0,18	0,05	99,64	1,25
5	1,25	2	50	0,17	0,05	99,66	1,99
6	1,25	2	50	0,64	0,05	98,72	1,97
7	1,25	2	50	0,25	0,05	99,50	1,99

Tabela 3 - Resultados de remoção obtidos para o corante vermelho reativo BF-3R em um sistema de banho finito (adsorção em batelada) para a argila Brasgel.

Ensaio	Massa (g)	Tempo (h)	C. inicial (mg/L)	C.Final (mg/L)	V. solução (L)	% Rem	q_{eq}
1	0,50	1	50	43,25	0,05	13,50	0,68
2	2,00	1	50	37,88	0,05	24,24	0,30
3	0,50	3	50	35,80	0,05	28,40	0,57
4	2,00	3	50	44,65	0,05	10,70	0,21
5	1,25	2	50	44,26	0,05	11,48	0,23
6	1,25	2	50	38,48	0,05	23,04	1,15
7	1,25	2	50	38,78	0,05	22,44	1,12

De acordo com as Tabelas 2 e 3 foi possível avaliar e comparar a eficiência de remoção do corante vermelho BF-4B para ambas as argilas. A argila Vermelha mostrou uma eficiência de remoção com resultados que se aproximaram a 100 % (ROCHA et. al., 2015), enquanto que a argila Brasgel obteve resultados inferiores de remoção. Tal fato pode ser explicado, entre outras coisas, pela composição química da argila Brasgel, onde foi possível observar uma grande quantidade de impurezas, sendo elas responsáveis, principalmente, por interferir nos processos adsorptivos.

4. CONCLUSÃO

Nesse trabalho foi possível constatar que ambas as argilas são do tipo esmectitas, bem como que a argila vermelha possui um potencial de remoção superior à argila Brasgel, quando in natura. Vale ressaltar que, embora a argila Brasgel não tenha obtido bons resultados de remoção do corante BF-4B, em termos de composição química a argila Brasgel se mostrou com potencial para adsorção de metais.

5. REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 6457. Rio de Janeiro, 1986.
- CHEN, K., WU, J., LIU, D., HWANG, S.J. J. *Biotechnol.* 101, 57 e 68, 2003.
- Moreau, L.; Gossens, A.; *Contact dermatitis*. pp. 53-150, 2005.
- MELLO, V.F.B.; GAMA, J.M.; BARAUNA, O.S.; JUCÁ, J.F.T.; MOTTA SOBRINHO, M.A. *Revista matéria*, v.18, nº 04, pp.1467-1482, 2013.
- LIMA, W.S.; RODRIGUES, M.G.F.; MOTA, M.F.; PATRÍCIO, A.C.L.; SILVA, M.M. Congresso Brasileiro de Cerâmica, Curitiba-PR, 2012.
- RAJAMOHAN, N., RAJASIMMAN, M. Eng. *Technol. Appl. Sci.*, 2013.
- SILVA, F.A.N.G.; SILVA, F.T., LUZ, A.B.; SAMPAIO, J.A. CETEM/MCT, 2008.
- SOUZA SANTOS, P. *Ciência e Tecnologia de Argilas*. 2ª Ed.; São Paulo: Edgard Blucher. v.1, 1992.
- ROCHA, L.N.; SANTOS, A.B.; RODRIGUES, M.G.F. 18º Congresso Brasileiro de Catálise, Porto Seguro - Bahia, 2015.