

ESTUDOS DE ADSORÇÃO DE CORANTES INDUSTRIAIS USANDO CARVÃO ATIVADO OBTIDO DA CASCA DA CASTANHA DO PARÁ (BERTHOLLETIA EXCELSA)

Alexandre Campos Gonçalves¹- Unifesspa

alexandrecg1116@gmail.com

Francisco Adriano de Oliveira Carvalho²-Unifesspa

adrianocarbureto@gmail.com

Agência Financiadora: CNPq

Eixo Temático/Área de Conhecimento: Físico-química/Química

1. INTRODUÇÃO

Os corantes usados na indústria têxtil são rejeitos tão pequenos, micropartículas, porém com grande impacto ambiental, pois quando descartados diminui os níveis de oxigênio na água e a fotossíntese comprometendo do ecossistema aquático. As primeiras indústrias têxteis adentraram ao Brasil em 1850 e apesar de antigas, até os dias atuais são um dos setores industriais mais poluentes (ELIZALDE-GONÇALES *et al.*, 2003). A poluição colorida nos cursos d'água passam a ser observáveis a partir de concentrações de 1mg/L (CATANHO *et al.*, 2006).

Uma das principais classes corantes utilizados na indústria, são os azos corantes que são caracterizados pela presença do grupo cromóforo N=N ligado a um anel aromático. Nesta classe, tem-se o corante sintético amarelo ácido 17 muito utilizado nas indústrias têxtil no tingimento de cabelo, na produção de papel, de couro dentro outros, cuja a fórmula molecular é $C_{16}H_{10}Cl_2N_4Na_2O_7S_2$.

Atualmente existem vários métodos para o tratamento de efluentes, porém a adsorção, tem se destacado devido ao baixo custo e a reutilização do material adsorvente. Desta forma, neste trabalho foram sintetizados carvões ativados quimicamente para o tratamento do corante amarelo ácido 17. Os estudos físico-químicos do índice de remoção foram investigados em função do pH, temperatura e velocidade de rotação por minuto (rpm), além dos ensaios da cinética de adsorção nas condições otimizadas, pH, 2,0, 20°C e 200 rpm.

2. MATERIAS E MÉTODOS

Os ensaios iniciais de adsorção do corante AY 17, foi realizado com 0,2 g dos carvões sintetizados em diferentes granulometrias, 28 e 65 mesh, temperatura de carbonização, 300 e 400 °C, e proporção do agente ativante, cloreto de zinco ($ZnCl_2$), 1:1, 1:2 e 1:3 (biomassa:ativante), na presença de 100 mL do corante a 25 mg/L. Os ensaios foram realizados a 30 °C e 200 rpm, no pH 7,0 por um período de 180 min. Em seguida uma alíquota do sobrenadante de cada erlenmeyer foi retirada e filtrada usando uma seringa com papel filtro acoplado à extremidade, e realizado a leitura da absorbância. Para o material com melhor índice de remoção foram otimizados a temperatura, pH e velocidade de rotação.

Os ensaios em função do pH foram realizados, preparando soluções de concentrações fixas de corante e depois ajustando-as com soluções de HCl 0,1 mol/L e NaOH 0,1 mol/L para os valores de pH igual a 2,0, 3,0, 4,0, 7,0 e 9,0 (SALLEH *et al.*, 2011). Os experimentos foram realizados com os parâmetros otimizados de temperatura e velocidade de rotação igual a 20 °C e 150 rpm. A quantificação da concentração do corante foi medida em um espectrofotômetro, a partir das leituras da absorbância no comprimento de onda de 400 nm.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

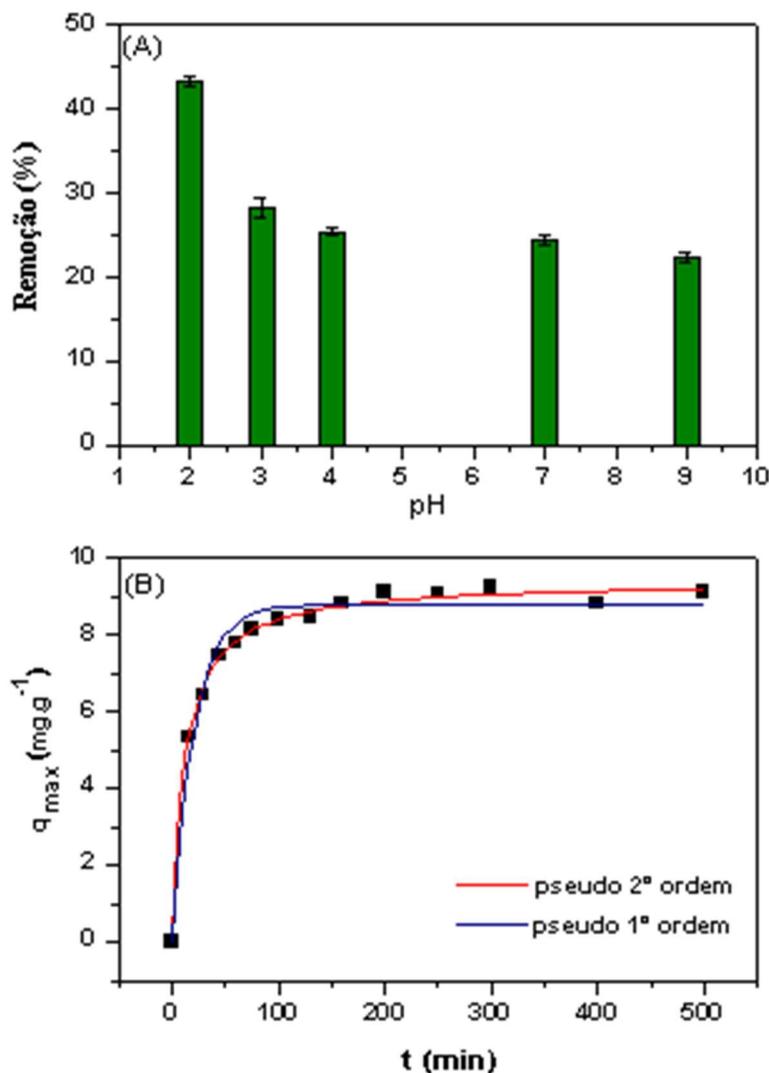
A Tabela 1 mostra os índices de remoção do corante ácido amarelo 17, em função da temperatura e velocidade de rotação para as amostras de carvão ativado, nas proporções 1:2 e 1:3 de $ZnCl_2$. O índice de remoção é favorecido em 200 rpm quando comparado a rotação de 120 rpm, sendo removido cerca de 33 % do adsorvente da solução. No entanto, quando a rotação é mantida fixa, e a temperatura é reduzida de 30 para 20 °C, é observado um aumento significativo do índice de remoção de 33 % para 42 % (Tabela 1). Estudo reportados na literatura mostram que a adsorção física é bastante dependente da temperatura, por ser caracterizado por interações fracas entre o adsorvente e adsorvato, a mesma é favorecida com a redução do grau de agitação das moléculas em solução (MELO, 2012).

Tabela 1: Efeitos da temperatura e velocidade de rotação na adsorção do corante amarelo ácido 17, 25 mg/mL, em 0,2 g carvão ativado da *Bertholletia excelsa* (Castanha do Pará)

<i>Adsorvente</i>	<i>Rotação (rpm)</i>	<i>Temperatura (°C)</i>	<i>Remoção (%)</i>
C2 (1:2)	120	30	30,4
	150	20	38,3
	200	30	33,1
	200	20	42,5
C3 (1:3)	120	30	28,7
	150	20	35,8
	200	30	29,7
	200	20	35,0

O efeito do pH do meio na adsorção do corante ácido amarelo 17, a 20°C e 200 rpm e a curva da cinética de adsorção são mostrados na Figura 1.

Figura 1: (A) Efeito do pH do meio na adsorção do corante, a 20°C e 200 rpm. (B) Curva da cinética de adsorção mostrando os ajustes pelo modelo de pseudo 1° e 2° ordens



Na Figura 1A pode-se observar que em meio ácido o azo corante é melhor adsorvido na superfície do carvão ativado, com índice de remoção em torno de 45 %, enquanto no pH 9,0 a remoção é de apenas 25 %. Este comportamento, provável, está associado a presença de cargas negativas na superfície do adsorvente, que é neutralizada pelo excesso de prótons em meio ácido e, portanto, favorecendo a interação com o corante que é aniônico (KARTHIK *et al.*, 2018).

Os dados da cinética de adsorção foram ajustados pelos modelos de pseudo primeira ordem e pseudo segunda ordem como mostrado na Figura 1B. O processo de adsorção do ácido amarelo 17 em carvão ativado do endocarpo da castanha do Pará é melhor descrito pelo modelo de pseudo 2° ordem, sendo obtido um r^2 de 0,9955 e constante de velocidade de $8,7 \times 10^{-3}$ g/mg/min. No ajuste pelo modelo de pseudo primeira ordem o valor de r^2 de 0,9731, sugerindo que este modelo não é adequado para descrever o processo de adsorção.

V Seminário de Iniciação Científica

Talentos da Ciência e Tecnologia em ação

📅 Dias 26 e 27 de setembro de 2019

📍 Auditório e Pátio - Unidade II

UNIFESSPA | PROPIT

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo mostra que a eficiência do adsorvente é fortemente dependente do pH, temperatura e velocidade de rotação que a solução é submetida, sendo o maior índice de remoção observado em meio, pH 2,0, a 20 °C e 200 rpm. Além disso, o processo de adsorção do ácido amarelo 17 em carvão ativado do endocarpo da castanha do Pará é caracterizado por uma cinética de pseudosegunda ordem. O presente estudo continua em andamento com o objetivo de alcançar um rendimento superior a 85%.

REFERÊNCIAS

CATANHO, M.; MALPASS, G. R. P.; MOTHEO, A. J. Avaliação dos Tratamentos Eletroquímicos e Fotoeletroquímicos na Degradação de Corantes Têxteis. *Química Nova*, São Paulo, v. 29, n. 5, p. 983-989, 2006.

ELIZALDE-GONZALES, M. O.; MATTUSCH, J.; E INICIE, W.D.; WENNRICH, R. Sorption on natural solids for arsenic removal. *Chemical Engineering Journal*, 81: 187-195, 2001.

MELO, S.S. **Produção de carvão ativado a partir de resíduos da biomassa residual da Castanha do Brasil (*Bertholletia Excelsa L.*) para adsorção de Cobre(II)**. 2012. Dissertação (Mestrado em Química) - Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém-PA.

SALLEH, M. A. M. et al. Cationic and anionic dye adsorption by agricultural solid wastes: A Comprehensive review. *Desalination*, v. 280, n. 1-3, p. 1-13, 10/3/ 2011. ISSN 0011-9164.