

# AVALIAÇÃO DO PODER ADSORTIVO DA ARGILA NA REMEDIAÇÃO DE EFLUENTE TÊXTIL

**Lizeth Vanessa Amado Jurado<sup>1</sup>; Geraldo Martins Rodrigues Filho<sup>2</sup> & Marisa Fernandes Mendes<sup>3</sup>**

1. IC Voluntário S/Bolsa, Discente do Curso de Engenharia Química, IT/UFRRJ; 2. Bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado-PNPD/CAPES, DEQ/IT/UFRRJ; 3. Professor do DEQ/IT/UFRRJ.

*Palavras-chave:* Planejamento Fatorial; Adsorção; Remediação.

## Introdução

A escassez de água de boa qualidade e o alto custo com tratamento e uso desse recurso, aliado às leis ambientais, tem levado à busca por alternativas que minimizem custos e reduzam impactos ao ambiente (TWARDOKUS & SOUZA, 2005). As indústrias têxteis representam um dos maiores setores industriais, e este ramo industrial constitui fator de grande importância na economia brasileira (HASSEMER & SENS, 2002). A adsorção de compostos orgânicos e voláteis por argilas modificadas foi avaliada por Seliem et al. (2011) e Nourmoradi, Nikaeen e Khiadani (2012), onde foi verificado que ocorreu o processo de forma satisfatória e reversível.

Diante disso, esse trabalho tem como objetivo avaliar o potencial de utilização das argilas esmectitas como uma alternativa de redução da poluição hídrica no estado do Rio de Janeiro, propondo a adsorção como técnica viável. Para a realização dos experimentos, foi utilizado o planejamento fatorial  $2^{4-1}$ , que é uma ferramenta estatística que permite determinar se as variáveis escolhidas para serem estudadas em um sistema têm ou não influência sobre a resposta do sistema. Permite, também, avaliar e quantificar o nível dessa influência e a existência de interação entre as variáveis. Com a finalidade de se aumentar o número de fatores estudados em seus respectivos níveis, aumentando assim o número de informações úteis e reduzindo o número de ensaios a serem realizados.

## Metodologia

Inicialmente prepararam-se soluções tampão de ácido cítrico ( $C_6H_8O_7$  (g/L)) e citrato de sódio dihidratado ( $Na_3C_6H_5O_7 \cdot 2H_2O$  (g/L)), com pH 3, 4 e 5, com a finalidade de impedir uma possível variação do pH nas soluções. As soluções tampão serviram de base para a preparação de um efluente sintetizado em laboratório com concentração de 300 mg/L do corante. A argila utilizada foi a esmectita, ativada termicamente, o NaCl P.A. foi usado como agente fixador e estes foram misturados para um volume de 50 mL do efluente e levados a ensaios em batelada em uma mesa agitadora, em temperatura ambiente de (25°C). Os ensaios foram realizados em duplicata, e preparados em Erlenmeyers com tampa, sendo levados ao banho finito em mesa agitadora por 5 horas. Decorrido o tempo levou-se as amostras para filtração a vácuo em papel de filtro qualitativo membrana milipore de fibra de vidro GF, 47 mm, e aferiu-se o pH das soluções finais com um pHmetro. A determinação da quantidade de matéria orgânica remanescente no efluente sintético foi realizada por meio de um espectrofotômetro do tipo UV-Visível, onde se comprovou a redução da concentração do corante em função do tempo e que possibilitou a definição da argila que melhor se aplica como adsorvente.

## Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra os experimentos realizados de acordo com o planejamento fatorial. Foram obtidos os resultados do percentual de remoção do corante e da quantidade adsorvida. Foi observado que a argila obteve um bom percentual de remoção no ensaio 7, sendo 96,07%, de características pH igual a 3,0, massa de adsorvente de 0,3 g, massa de NaCl 10g e velocidade de agitação de 200 rpm. Seu percentual médio de remoção foi de 72,01%.

Tabela 1 – Variáveis e níveis estudados no planejamento fatorial 2<sup>4-1</sup>

Variáveis	Níveis		
	Inferior (-)	Central (0)	Superior (+)
pH	3	4	5
Adsorvente (g)	0,1	0,2	0,3
NaCl (g)	2	6	10
Rpm	200	300	400

Com esses dados foi feito o estudo estatístico e os ensaios que obtiveram maior remoção foram os ensaios 5 e 6. Estes ensaios possuem uma maior quantidade de NaCl (10 g) em seu meio. Partindo da tabela ANOVA, foram executados os cálculos apresentados na Tabela 2:

Tabela 2 – Dados calculados a partir da tabela ANOVA

F.V. Fonte de variação	S.Q. Soma quadrática	v Ni	M.Q. Média quadrática	Significância		R <sup>2</sup> SQ <sub>R</sub> /SQT	Predição MQFA/MQEP
				F. Calculado	F. Tabelado		
Regressão	65,43	1	65,43	0,091	5,12	0,01	6567,1
Resíduo	6436,5	9	715,1				F. tabelado 19,3
Fator de ajuste	6436,2	7	919,4				F. Calculado/F. Tabelado 340,2
Erro puro	0,283	2	0,14				
Total	6502	10					

Os efeitos do planejamento fatorial foram calculados com um nível de 95% de confiança. Com os resultados obtidos foi possível observar a significância estatística do adsorvente, do NaCl, do pH e da velocidade de agitação (rpm). Apesar disso, não se têm evidência estatística suficiente para nos fazer acreditar na existência e uma relação linear entre as variáveis x e y, que mostram tendência à anormalidade. O valor de F calculado mostra que a equação não é significativa. Logo, não se pode considerar a significância estatística nos dados apresentados.

## Conclusão

A argila obteve um bom percentual de remoção no ensaio 7, sendo 96,07%, com um pH igual a 3,0, massa de adsorvente 0,3 g, massa de NaCl 10g e uma velocidade de 200 rpm. Seu percentual médio de remoção foi 72,01. A melhor quantidade adsorvida para a argila analisada foi obtida no ensaio 6, sendo 140,41 mg/g. Os experimentos não nos forneceram informações suficientes para ver uma relação linear entre a estatística do adsorvente, NaCl, pH e da velocidade de agitação. Porém observamos que a argila é um bom adsorvente de cor.

## Referências Bibliográficas

- HASSEMER, M. E. N.; SENS, M. L. "Tratamento do efluente de uma indústria têxtil. Processo físico-químico com ozônio e coagulação - floculação". Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro, v. 7, n. 1 e 2, p. 30-36, abr/jun. 2002.
- NOURMORADI, H.; NIKAEEN, M.; KHIADANI (HAJIAN), M. Removal of benzene, toluene, ethylbenzene and xylene (BTEX) from aqueous solutions by montmorillonite modified with nonionic surfactant: Equilibrium, kinetic and thermodynamic study. Chemical Engineering Journal, v. 191, n. 0, p. 341–348, 2012.
- SELIEM, M .K., KOMARNENI, S., CHO, Y., LIM, T., SHAHIEN, M.G., KHALIL, A.A., AND ABD EI-GAID, I.M. (2011) Organosilicas and organo-clay minerals as sorbents for toluene, Applied Clay Science, 52(1-2), pp. 184-189.
- TWARDOKUS, R. G.; SOUZA, A. A. U. "Reuso de água no processo de tingimento da indústria têxtil", Química Nova, n. 79, p. 32-54, 2005.