

# ISOTERMAS DE ADSORÇÃO DE DIFERENTES CORANTES TÊXTEIS SOBRE QUITOSANA

*José Alberto P. Chaves<sup>1</sup>, Cícero Wellington B. Bezerra<sup>2</sup>, Hildo Antônio S. Silva<sup>2</sup>, Sirlane Aparecida A. Santana<sup>2</sup>, Adriana P. Vieira<sup>2</sup> e Antônio G. Sousa<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Pós-graduação em Química – Centro de Ciências Exatas e da Natureza – UFPB, João Pessoa/PB;

<sup>2</sup>Departamento de Química – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia – UFMA, São Luís/MA.

## INTRODUÇÃO

O beneficiamento químico de produtos têxteis requer grandes quantidades de água, corantes e produtos químicos, o que tornam as indústrias têxteis geradoras de significante quantidade de despejos com cargas contaminantes ao meio ambiente. Os corantes têxteis produzidos para resistirem à exposição do suor, sabões, água, luz ou agentes oxidantes têm alta estabilidade à biodegradação e a sua remoção dos efluentes têxteis via adsorção em materiais sólidos se torna uma alternativa.

O uso de biopolímeros como material adsorvente é uma técnica emergente e de grande interesse para tratamento de efluentes industriais contendo metais tóxicos, solventes orgânicos e corantes têxteis. Particularmente, muitas pesquisas têm sido realizadas e publicadas na literatura, fazendo uso da quitosana, nas mais diferentes formas (pó, microesferas, fibra, etc.), bem como modificadas na sua superfície, para o uso como material adsorvente de substâncias poluentes presentes em efluentes industriais. Este biopolímero é bem conhecido como excelente material adsorvente, além de ser uma substância fácil de ser adquirida, haja vista as sínteses para sua obtenção, a partir da quitina, não são procedimentos que requerem elevados custos, bem como a matéria-prima que apresentam tais compostos são encontradas abundantemente na natureza (principalmente cascas de crustáceos).

Dessa forma, no presente trabalho determinou-se as isoterma de adsorção dos corantes têxteis azul, rubi, vermelho, violeta, turquesa no biopolímero quitosana previamente moída, em temperatura que se manteve constante em  $28 \pm 1^\circ\text{C}$ .

## PARTE EXPERIMENTAL

A quitosana, adquirida da Universidade Federal do Ceará, foi utilizada nos experimentos de adsorção, de forma que esta fora previamente moída e as partículas de tamanho entre 0,088 e 0,177 mm foram utilizadas nos estudos realizados. Os corantes empregados como adsorvatos foram gentilmente cedidos por uma fábrica de toalhas da cidade de São Carlos/SP e foram os seguintes: azul R 160% Remazol, rubi S-2G Dianix, turquesa G 133% Remazol, vermelho RB gran 133% Remazol e violeta brilhante 5R Remazol. Todos os reagentes utilizados foram de grau analítico. O pH das soluções utilizadas nos processos adsorptivos apresentava um valor de 6. Um espectrofotômetro UV-VIS da Varian modelo Cary 50 foi usado nas determinações das concentrações das soluções dos corantes antes e após a adsorção. Todos os experimentos de adsorção foram realizados em batelada sob temperatura e agitação constantes. Os experimentos de adsorção foram realizados da seguinte maneira: aproximadamente 10,0 mg do material adsorvente foi pesado e a este foi adicionado 10,0 mL da solução do corante de concentrações variando entre 0,1 e 1,0  $\text{mg.mL}^{-1}$ . Após um período pré-determinado, a mistura era filtrada e o filtrado era submetido imediatamente à análise espectrofotométrica. Esse procedimento foi repetido para todos os corantes estudados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho foram realizados a partir de experimentos em que as soluções aquosas apresentavam um pH constante cujo valor era igual a 6, pois o estudo envolvendo a dependência da quantidade adsorvida em função da variação do pH fora sido previamente realizada e a melhor faixa de pH verificada, para todos os corantes, apresentou valores em torno de 6, alguns inclusive variando entre 4 e 6.

As isotermas de adsorção dos cinco corantes sobre a quitosana em solução aquosa apresentaram perfis bem característicos constituídos de aumentos das quantidades adsorvidas em função das concentrações dos adsorvatos, no caso, os corantes estudados, com o alcance de patamares bem definidos para regiões onde as concentrações das soluções se tornavam cada vez mais concentradas. Ou seja, tudo indica uma saturação da superfície do material adsorvente pela quantidade de corante adsorvida à mesma, levando a crer no possível equilíbrio sendo atingido para cada corante entre as quantidades dos corantes na solução e aquela que se encontrava sobre a superfície da quitosana. Nos cinco processos realizados foram verificados adsorções fortes e irreversíveis dos corantes à superfície do material adsorvente, constatado com lavagens com água destilada e álcool etílico.

Pudemos observar que todos os experimentos de adsorção obedecem ao modelo ideal proposto pela isoterma de Langmuir, sendo facilmente constatado pelos coeficientes de correlação das retas construídas (todas próximas da unidade), que são mostrados na Tabela 1. Isso vem sugerir que as reações de adsorção estudadas são baseadas em processos de quimiossorção, ou seja, as interações entre os grupos presentes na superfície da quitosana e os grupos ligantes de cada corante estudado são majoritariamente de natureza química, tornando a adsorção entre as espécies envolvidas bem mais intensas em relação a processos que apresentassem somente interações de caráter puramente físicas.

Os valores das constantes de adsorção ( $K_{ads}$ ) e das quantidades máximas adsorvidas ( $\Gamma_{max}$ ) sobre a quitosana para cada corante também foram calculados a partir da utilização da equação de Langmuir na forma linearizada e os resultados obtidos ressaltam uma grande variação nos resultados obtidos, tanto para os relacionados às constantes de adsorção ( $60,5 - 2889,8 \text{ mg.g}^{-1}$ ), bem como para os valores de  $\Gamma_{max}$  ( $245,1 - 952,4 \text{ dm}^3.\text{g}^{-1}$ ), isso se deve, é claro, ao fato da própria natureza química de cada corante (estrutura química, grupos funcionais presentes), como também dos pK's que cada corante possui e que sofre, de uma certa forma, a influência do pH do meio.

## CONCLUSÕES

Como conclusão desse trabalho realizado, podemos dizer que o material adsorvente utilizado, no caso a quitosana, pode ser utilizada como um excelente removedor para os corantes têxteis estudados de efluentes hídricos provenientes de indústrias que fazem uso de tais compostos em seus processos de fabricação.

A equação da isoterma de Langmuir foi a que melhor se adequou às adsorções realizadas, pré-supondo processos que envolvam interações químicas entre adsorvente e adsorvato.

**Palavras Chave:** corante têxtil; quitosana; isoterma de adsorção; efluentes industriais.