



## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

### **INFLUÊNCIA DA CONCENTRAÇÃO DE CORANTE, MASSA DE ADSORVENTE E GRANULOMETRIA DE ADSORVENTE NO TRATAMENTO POR ADSORÇÃO DE ÁGUA CONTAMINADA COM CORANTE REMAZOL BLACK B**

Henrique John Pereira Neves (1); Eliane Bezerra de Moraes Medeiros (1); Otidene Rossiter Sá da Rocha (2); Nelson Medeiros de Lima Filho (3)

*Universidade Federal de Pernambuco; henriquejohn@yahoo.com.br*

#### **INTRODUÇÃO**

No Brasil, tradicionalmente, o controle da qualidade da água potável esteve sempre ligado a eliminação de bactérias e outros micro-organismos, desconsiderando o real risco da contaminação química, a exemplo da contaminação da água por corantes utilizados nas indústrias têxteis, alimentícias e automotivas, entre outras (RUMMENIGGE, 2013).

Um problema enfrentado pela população refere-se ao tratamento de água contaminada com corante têxtil, dado ao aumento dessa atividade industrial e à importância do tratamento do efluente resultante do processo industrial, tendo em vista um alto nível de impacto ao ambiente por parte desse corante (NEVES, 2008).

O setor têxtil apresenta um especial destaque, devido a seu grande parque industrial instalado gerar grandes volumes de efluentes, os quais, quando não corretamente tratados, podem causar sérios problemas de contaminação ambiental. Os efluentes têxteis caracterizam-se por serem altamente coloridos, devido à presença de corantes que não se fixam na fibra durante o processo de tingimento (KUNZ et. al., 2002).

A adsorção sólido/líquido é uma das técnicas mais efetivas na remoção de corantes solúveis e com alta estabilidade molecular, como é o caso dos corantes reativos. A adsorção com carvão ativado ainda é a mais utilizada em função das características que conferem ao carvão boas propriedades de adsorção (BALDISSARELLI, 2006).

Este trabalho teve por objetivo analisar o processo de remoção de corante têxtil de um efluente sintético contendo o corante reativo Remazol Black B, também chamado de Preto Remazol, simulando um efluente industrial para obtenção de água tratada para reutilização industrial por meio do Processo de Adsorção. Tendo como adsorvente carvão ativado comercial, objetivando estudar as influências dos parâmetros concentração de corante, massa de carvão e granulometria de adsorvente na eficiência do tratamento da água contaminada com o corante, para tanto aplicando-se o método de





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

planejamento fatorial e análise de superfície de resposta.

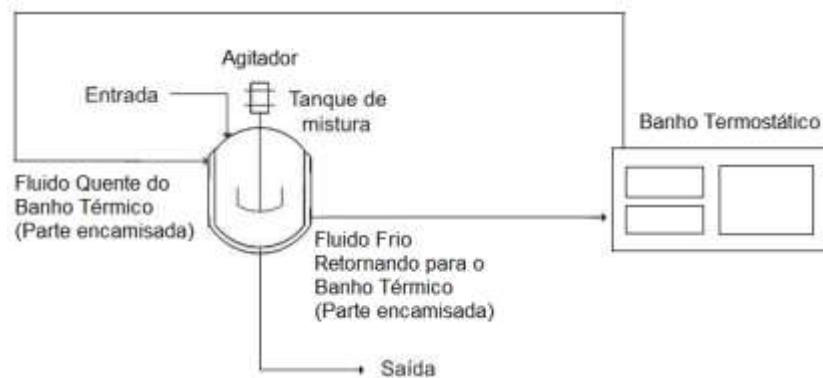
### METODOLOGIA

O planejamento fatorial elaborado para este estudo pode ser observado na Tabela 1 abaixo:

**Tabela 1:** Planejamento Fatorial 1

	Concentração de Solução de Corante (mg/L)	Massa de Adsorvente (g)	Granulometria do Adsorvente (Mesh)	Granulometria do Adsorvente (mm)
(-)	5	10	8	2,38
(0)	15	20	10	2,00
(+)	25	30	12	1,68

Trabalhando-se com agitação de 80 rpm, temperatura de 30°C e pH 6,0, foi utilizado Carvão Ativado 119 da Carbomafra S.A., assim como solução de corante Remazol Black B, agitador, reator encamisado e banho termostático, o equipamento montado pode ser observado na Figura 1 abaixo:



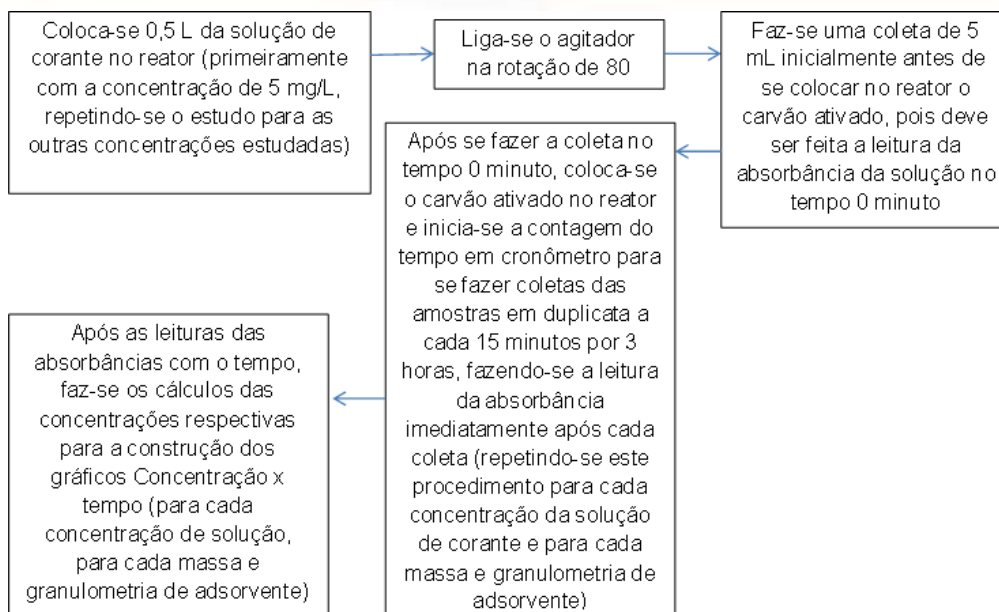
**Figura 1:** Sistema Batelada

No estudo da influência da concentração da solução de corante, massa de adsorvente e granulometria de adsorvente, fez-se o seguinte procedimento, apresentado na Figura 2:





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO



**Figura 2:** Esquema do Processo de Tratamento da Água com Corante

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

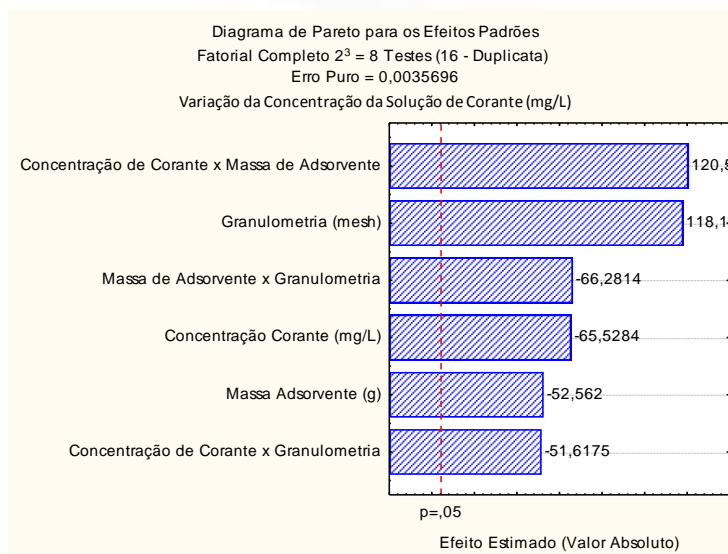
O estudo estatístico através do planejamento fatorial possibilitou avaliar os parâmetros empregados no processo de remoção de cor, como a variação da concentração da solução de corante, a massa de adsorvente, bem como a variação da granulometria do material adsorvente.

Por meio do Diagrama de Pareto, conforme apresentado na Figura 3, pode-se observar a influência da concentração da solução de corante, da massa do adsorvente e da granulometria deste, na qualidade do tratamento pelo processo adsorptivo.





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO



**Figura 3:** Diagrama de Pareto para Análise dos Parâmetros que Influenciam a Remoção do Corante Remazol Black B por adsorção

Pode-se observar que tanto a concentração inicial de corante quanto a massa de adsorvente, além de sua granulometria influenciam na remoção de cor do efluente têxtil sintético por adsorção. Assim pode-se verificar uma influência negativa à medida que a concentração do corante inicial aumenta, comprovando a limitação pela concentração do já conhecido processo adsorptivo.

No que se refere à influência da massa de adsorvente, utilizou-se um valor já significativo de 10 g do adsorvente carvão ativado (CA), verificando uma influência contrária (negativa) correspondente ao aumento da massa do adsorvente. Isto pode ser atribuído talvez à fraca agitação das partículas de carvão ativado, dada à velocidade de agitação e ao tipo de paleta agitadora colocada no sistema.

Quanto à granulometria, este parâmetro tem um efeito positivo relacionado ao menor tamanho dos grãos de carvão. Portanto, à medida que diminui o tamanho dos grãos (aumenta a medida em mesh) aumenta a adsorção do corante.

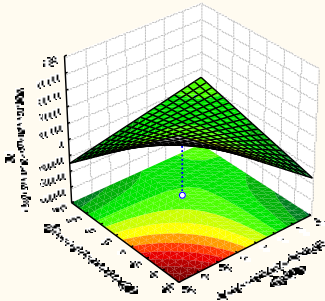
As superfícies de resposta são mostradas nas Figuras 4, 5 e 6, confirmando os resultados observados no Diagrama de Pareto, analisando-se as interações colocadas.





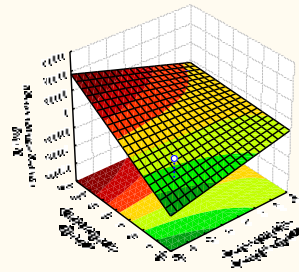
# SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Superfície de Resposta da Variação da Concentração da Solução de Corante (mg/L)  
Fatorial Completo  $2^3 = 8$  Testes (16 - Duplicata)  
Erro Puro = 0,0035696  
Variação da Concentração da Solução de Corante (mg/L)



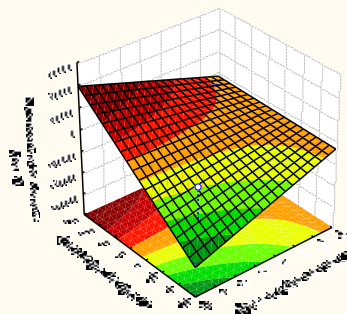
**Figura 4:** Superfície de Resposta para a Relação entre Massa de Adsorvente e Concentração Inicial da Solução de Corante

Superfície de Resposta da Variação da Concentração da Solução de Corante (mg/L)  
Fatorial Completo  $2^3 = 8$  Testes (16 - Duplicata)  
Erro Puro = 0,0035696  
Variação da Concentração da Solução de Corante (mg/L)



**Figura 5:** Superfície de Resposta para a Relação entre Granulometria (mesh) de Adsorvente e Concentração Inicial da Solução de Corante (mg/L)

Superfície de Resposta da Variação da Concentração da Solução de Corante (mg/L)  
Fatorial Completo  $2^3 = 8$  Testes (16 - Duplicata)  
Erro Puro = 0,0035696  
Variação da Concentração da Solução de Corante (mg/L)



**Figura 6:** Superfície de Resposta para a Relação entre Granulometria (mesh) de Adsorvente e Massa de Adsorvente (g)

Na Figura 4, verifica-se que a região mais vermelha comprova a condição de que há maior remoção de cor do efluente têxtil sintético para menor massa de adsorvente (10 g), e que quanto menor a concentração inicial do corante, maior será a percentagem de





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

remoção, confirmando o resultado verificado no Diagrama de Pareto.

Os melhores valores obtidos são apresentados na Tabela 2, confirmando assim os resultados do Diagrama de Pareto, e de suas superfícies de resposta.

**Tabela 2:** Melhores valores obtidos nos parâmetros analisados na primeira parte do planejamento fatorial

<b>Parâmetro</b>	<b>Valor</b>
Concentração do corante inicial	5 mg/L (menor valor)
Massa de adsorvente	10 g (menor valor)
Granulometria	12 mesh (maior valor) 1,68 mm

### **CONCLUSÕES**

Pode-se verificar que os parâmetros em análise, concentração da solução de corante, massa de adsorvente e granulometria do adsorvente (carvão ativado), influenciam no processo de tratamento da água com corante por adsorção, mostrando o nível de interação entre adsorvente (carvão ativado) e adsorvato (corante), consequentemente qual a melhor condição que deve ser adotada nesse tratamento, qual seja, menor concentração da solução, menor massa de adsorvente e maior granulometria em mesh, ou seja, menor o tamanho da partícula.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BALDISSARELLI, V. Z. **Estudo da Adsorção do Corante Reativo Preto 5 sobre Carvão Ativado: Caracterização do Adsorvente e Determinação de Parâmetros Cinéticos e Termodinâmicos.** Blumenal: Ed.URB, 2006

KUNZ, P. P. Z. A.; MORAES, S. G.; DURÁN, N. **Novas Tendências no Tratamento de Efluentes Têxteis.** Química Nova, Vol. 25, nº 1, p. 78-82, 2002.

NEVES, H. J. P. **Desinfecção de Água Contaminada por Pseudomonas aeruginosa via Radiação Ultravioleta: Modelagem e Desenvolvimento Cinético.** UFPE: Recife, 2008

RUMMENIGE, K. **A Utilização da Água no Mundo.** Sete Lagoas: MG, 2013

