



SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

TRATAMENTO DE ÁGUA CONTAMINADA PELA BACTÉRIA *Pseudomonas aeruginosa* POR ADSORÇÃO USANDO CARVÃO ATIVADO: ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO pH, MASSA DE ADSORVENTE E AGITAÇÃO

Anthony Bryan Araújo de Freitas (1); Nathália Stefane Gomes Tavares (2); Ana Maria Araújo de Freitas (3); Henrique John Pereira Neves (4)

*Associação Caruaruense de Ensino Superior e Técnico- ASCES, Pernambuco^{1, 2, 3, 4};
tonynho_pe@hotmail.com.br*

INTRODUÇÃO

A Declaração Universal dos Direitos da Água por meio da Organização das Nações Unidas – ONU (1992) estabeleceu que a água é a seiva do nosso planeta, condição essencial de vida de todo ser vegetal, animal ou humano, sem ela não poderíamos conceber como são a atmosfera, o clima, a vegetação e a cultura ou a agricultura, o direito à água é um dos direitos fundamentais do ser humano, o direito à vida, tal qual é estipulado na Declaração Universal dos Direitos Humanos.

No Brasil, tradicionalmente, o controle da qualidade da nossa 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, automotivas, entre outras (RUMMENIGGE, 2013)

Um tipo de poluição extremamente lesivo ao ser humano é o causado por bactérias, principalmente gram-negativas, como é o caso da *Pseudomonas aeruginosa*, pois contribui para o aumento da taxa de morbidade e mortalidade de pacientes hospitalizados, além de aumentar o tempo de internação destes pacientes e consequentemente o custo do tratamento (FERREIRA, 2005).

A adsorção com carvão ativado ainda é a mais utilizada em função das características que conferem ao carvão boas propriedades de adsorção (BALDISSARELLI, 2006).

Os processos envolvendo bioadsorção podem ser utilizados como tratamento barato para ser utilizado no tratamento de águas contaminadas e poluídas, também podem ser desenvolvidos para serem utilizados como tratamento e como pós-tratamento, dependendo das características da água tratada e do equipamento (VEIGA, 2013).





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Este trabalho teve por objetivo obter meio alternativo para o processo de tratamento de água utilizada para consumo humano, contaminada com a bactéria *Pseudomonas aeruginosa* por meio do Processo de Adsorção, utilizando como adsorvente o carvão ativado, obtendo-se uma avaliação da influência dos parâmetros do processo pH, ácido, básico ou neutro, massa de adsorvente e agitação na qualidade do tratamento, bem como a caracterização do adsorvente utilizado, para tanto aplicando-se o método de planejamento fatorial e superfície de resposta.

METODOLOGIA

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

Tabela 1: Planejamento Fatorial 1

	Parâmetro pH	Massa de Adsorvente (g)	Agitação (RPM)
(-)	4	1	80
(0)	7	3	150
(+)	10	5	220

Inicialmente pegou-se uma porção do carvão ativado com 1g, 3g e 5g, lavou-se com água destilada, outra porção lavou-se com solução ácida e outra porção lavou-se com solução básica, após lavagem, colocou-se as porções em estufa à 37°C por 24 horas, para secagem completa do material.

Após as 24 horas de secagem, colocou-se em 3 erlenmeyer as porções de 1g, 3g e 5g de carvão ativado lavados com água destilada, outras porções de 1g, 3g e 5g de carvão ativado lavados com solução ácida em outros 3 erlenmeyer e as outras porções de carvão ativado lavados com solução básica em outros 3 erlenmeyer.

Foi colocado em cada erlenmeyer 100 mL de solução de bactéria, em seguida, colocados sob agitação a 80 rpm, por 2 horas, fazendo-se coletas a cada 15 minutos para leitura da absorbância.

Repetiu-se esse procedimento para agitação à 150 rpm e à 220 rpm.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo realizado através do planejamento fatorial permitiu avaliar os parâmetros empregados no processo de tratamento de água contaminadas por bactérias, como a sua capacidade máxima de adsorção e qualidade na eficiência do material adsorvente.

Por meio do Diagrama de Pareto, conforme apresentado na Figura 2, pode-se observar se estas variáveis independentes influenciaram ou não no tratamento da água.



Figura 2: Diagrama de Pareto para Água com Bactéria Tratada com Carvão Ativado

Pode-se observar que todas as variáveis influenciam no tratamento da água com bactéria usando o carvão ativado, tanto os parâmetros quanto as interações entre eles, devido ao fato de estarem do lado direito do valor de P, sendo significantes, pelo método do valor de P, porém o fator predominante é a agitação.

As superfícies de resposta são mostradas nas Figuras 3, 4 e 5, confirmando os resultados observados no Diagrama de Pareto, analisando-se as interações colocadas.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Superfície de Resposta: Capacidade Máxima de Adsorção
Fatorial Completo $2^3 = 8$ Testes (16 = Duplicata)
Capacidade Máxima de Adsorção

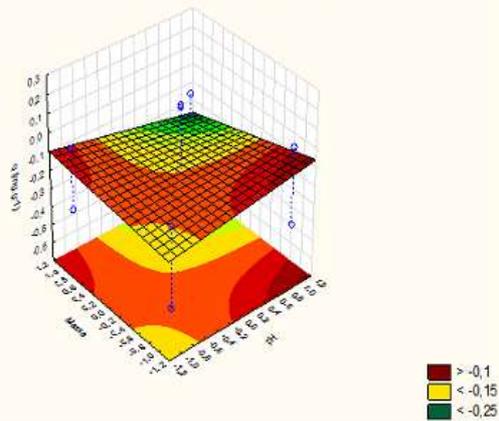


Figura 3: Superfície de Resposta da Capacidade Máxima de Adsorção em Água, tratada com Carvão Ativado, na Relação pH x Massa

Superfície de Resposta: Capacidade Máxima de Adsorção
Fatorial Completo $2^3 = 8$ Testes (16 = Duplicata)
Capacidade Máxima de Adsorção

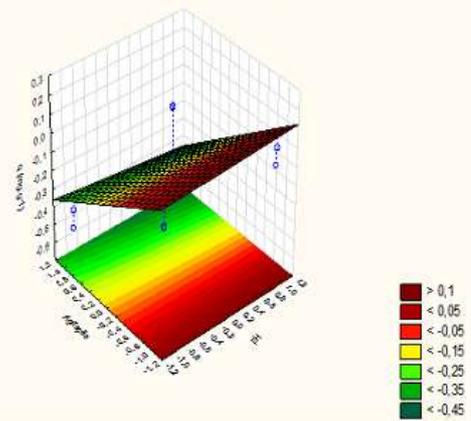


Figura 4: Superfície de Resposta da Capacidade Máxima de Adsorção em Água, tratada com Carvão Ativado, na Relação pH x Agitação

Superfície de Resposta: Capacidade Máxima de Adsorção
Fatorial Completo $2^3 = 8$ Testes (16 = Duplicata)
Capacidade Máxima de Adsorção

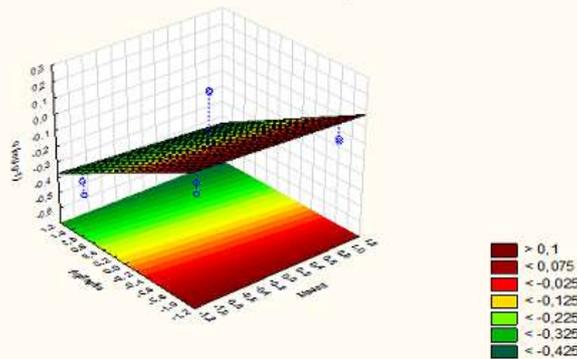


Figura 5: Superfície de Resposta da Capacidade Máxima de Adsorção em Água, tratada com Carvão Ativado, na Relação Massa x Agitação

Observa-se acima as análises das superfícies de respostas levando-se em consideração as variáveis independentes, pH, Massa e Agitação, bem como da variável dependente capacidade máxima de adsorção, no caso da água com bactéria, tratada com carvão ativado. Com base nesse resultado, pode-se concluir que a melhor condição de tratamento se dá com menor massa de carvão ativado e menor agitação.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

CONCLUSÕES

Pode-se verificar que os estudos realizados sobre o processo de tratamento de água contaminada com a *Pseudomonas aeruginosa* por adsorção, usando como adsorvente o carvão ativado, a fins de desenvolver um sistema experimental e analisar o campo de tratamento, assim como avaliar o desempenho do processo de adsorção desse contaminante, bem como a análise da influência do pH de tratamento de adsorvente, massa de adsorvente e agitação de mistura do processo em batelada, levou às seguintes conclusões: Apresentou um resultado satisfatório, com base na capacidade de adsorção e percentual de redução de contaminante, onde o resultado foi bastante coerente, mostrando uma sequência entre os resultados obtidos, levando-se em consideração os resultados do planejamento fatorial e as caracterizações dos adsorventes. Pode-se observar que usando o carvão ativado, há tratamento considerável e pode-se constatar que carvão ativado pode ser usado no tratamento de água contaminada com bactéria, diferentemente do que é informado comercialmente, que esse tipo de adsorvente não se aplica no tratamento de microrganismos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Cibele Cristina de Oliveira. Remoção de Aminoácidos Aromáticos de Soluções Aquosas por Adsorvente Preparado de Resíduo Agrícola. UFMG: Belo Horizonte, 2012

ARRUDA, Érico A. G. Infecção hospitalar por *Pseudomonas aeruginosa* multi-resistente: análise epidemiológica no HC-FMUSP. São Paulo: Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2005.

APHA - American Public Health Association Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 19. WASHINGTON: APHA, AWWA, WPCF, 2005

BAGHERI, N. ABEDI, J. Adsorption of methane on corn cobs based activated carbon, Chemical Engineering Research and Design, v. 89, p. 2038–2043, 2011

BAIG, G. A. Effect of pH on the coloration of synthetic fibres with indigo blue. Indian Journal of Fibre & Textile Research vol 37, September, p. 265-277, 2012

