

Eixo Temático ET-07-009 - Tratamento de Efluentes Sanitários e Industriais

TRATAMENTO POR ADSORÇÃO DE ÁGUA CONTAMINADA COM CORANTE ÍNDIGO BLUE USANDO BUCHA VEGETAL: ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE pH, MASSA DE ADSORVENTE E AGITAÇÃO NO PROCESSO

Letícia Cavalcante de Lima, Caroline dos Santos Cavalcanti, Sandra Morgana de Freitas Pimentel, Henrique John Pereira Neves*

Associação Caruaruense de Ensino Superior e Técnico - ASCES. Caruaru-PE. *E-mail: henriquejohn@yahoo.com.br.

RESUMO

Água poluída tem causado muitas doenças ao homem, bem como degradado de forma drástica o meio ambiente existe diversas formas de poluição de águas, dentre elas há a contaminada com corante índigo blue, oriundo de lavanderias de indústrias têxteis, poluente que vem contaminando a água de forma absurda principalmente porque pouco tem sido feito para reduzir essa contaminação, causando um desequilíbrio ambiental no corpo receptor deste efluente. Este trabalho veio estudar a descontaminação de água poluída com corante índigo blue, por ser um dos corantes mais utilizados pela indústria têxtil, pelo processo de adsorção como técnica de tratamento de água. Para tanto, se fez um estudo utilizando a bucha vegetal, como adsorvente natural ou biossorvente. Verificando por meio de planejamento fatorial, em sistema batelada, a influência do pH de tratamento do adsorvente, ácido, neutro ou básico, massa de adsorvente e agitação do sistema. Concluindo-se que estando a água contaminada com corante índigo blue, tratando-a com bucha vegetal, com as devidas variações de pH, massa de adsorvente e agitação, foi possível trata-la de forma satisfatória.

Palavras-chave: Adsorção; Corante; Bioadsorvente.

INTRODUÇÃO

No Brasil, tradicionalmente, o controle da qualidade da água potável esteve ligado à 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).

Em geral, os poluentes lançados nos rios são de fontes artificiais e naturais. As fontes artificiais incluem o esgoto doméstico, água residual industrial (que inclui a água residual de restaurantes, escritórios, hotéis etc.) e água residual de criação de animais. As fontes naturais incluem os poluentes derivados dos fenômenos ecológicos e outros (formações minerais venenosas, colônias de micro-organismos venenosos etc.). Outra atividade econômica que compromete a qualidade das águas é a agricultura, que utiliza uma grande quantidade de insumos (pesticidas, herbicidas, fertilizantes e adubos químicos) que produzem substâncias que não são biodegradáveis e podem permanecer no solo durante anos. Além da contaminação dos solos e das águas superficiais, esses

elementos contaminam as águas subterrâneas, carregando toxinas para outros ecossistemas (SILVA, 2012).

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), 80% das doenças que ocorrem nos países em desenvolvimento são ocasionadas pela contaminação da água, e que a cada ano, 15 milhões de crianças de zero a cinco anos de idade morrem direta ou indiretamente pela falta ou deficiência dos sistemas de abastecimento de águas e esgotos. Ainda hoje, no Brasil, 55,5% da população não são atendidos por rede de esgoto, sendo 48,9% da área urbana e 84,2% da área rural. No Brasil, 47,8% dos municípios não têm esgoto, o que afeta diretamente a qualidade das águas de rios, mares e lagoas das cidades brasileiras (FAVERO, 2012).

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).

A despoluição da água para consumo humano ou águas residuais (chorume, esgoto sanitário e industrial) deve ser feita dada a necessidade de estas águas estarem contribuindo para a contaminação das reservas naturais de água doce (águas de superfície e subterrâneas) com microrganismos patogênicos, poluentes orgânicos (hidrocarbonetos, detergentes, hormônios, produtos ativos não metabolizados de medicações, entre outros) e poluentes inorgânicos (mercúrio, arsênico, cobalto e outros) extremamente tóxicos que, na maioria das vezes, desregulam o sistema endócrino ou possuem potenciais mutagênicos e cancerígenos. Estes poluentes chegam ao homem através da rede de abastecimento urbano de águas e da alimentação (NEVES, 2008).

O tratamento da água tem como objetivo assegurar a sua potabilidade que protegerá a saúde pública. Surge claramente, então, a necessidade de adequar-se as ETEs brasileiras com processos que levem a distribuição de águas livres, ou dentro de nível de traços, de poluentes orgânicos, inorgânicos e microbiológicos. (LENZI et al., 2012).

Necessita-se, portanto, degradar os poluentes das águas, assim como desinfetá-las. Processos diversos são utilizados para tratamento de água, dentre eles temos os processos químicos, a exemplo destes, há o uso da cloração, temos também os processos físicos, dos quais podemos citar os processos oxidativos avançados e radiação ultravioleta e solar, há ainda processos alternativos, bioadsorção, utilizando, por exemplo sementes, cascas de plantas e as próprias plantas em processos adsorptivos (CLARK, 2010).

Os processos envolvendo bioadsorção podem ser utilizados como tratamento barato para águas contaminadas e poluídas, também podem ser desenvolvidos para pós-tratamento, dependendo das características da água tratada e do equipamento (FARIAS et al., 2013).

OBJETIVO

Este trabalho teve o objetivo de primeiramente verificar a possibilidade de tratar água contaminada com corante têxtil utilizando como biossorvente a bucha vegetal, bem como teve em segundo lugar verificar a influência dos parâmetros, pH de tratamento do adsorvente, massa de adsorvente e agitação do tratamento, no processo adsorptivo.

METODOLOGIA

- 1 L de solução de corante a 10 mg/L
- Bucha vegetal moída nas porções de 1g, 3g, 5g
- Solução de HCl 0,0001 mol/L - pH 4
- Solução de NaOH 0,0001 mol/L - pH 10
- Erlenmeyer de 250 mL
- Agitador tipo shaker

Tabela 3. Planejamento Fatorial.

	pH	Massa de Ads. (g)	Agitação
(-)	4	1	80
(0)	7	3	150
(+)	10	5	220

Inicialmente com porções de bucha vegetal com 1 g, 3 g e 5 g, lavou-se uma com água destilada, outra porção lavou-se com solução ácida e última porção lavou-se com solução básica, após lavagem, colocou-se as porções em estufa a 37 °C, por 24 h, para secagem completa do material.

Após as 24 horas de secagem, colocou-se em três erlenmeyer as porções de bucha vegetal lavadas com água destilada, outras porções de 1 g, 3 g e 5 g de bucha vegetal lavadas com solução ácida em outros três erlenmeyer e as outras porções de bucha vegetal lavadas com solução básica em outros três erlenmeyer.

Foi colocado em cada erlenmeyer 100 mL de solução de corante, em seguida, colocados sob agitação a 80 RPM, por 2 h, fazendo-se coletas a cada 15 min para leitura da absorbância.

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise de significância estatística das variáveis independentes

Pelo Diagrama de Pareto (Figura 1), pode-se observar se estas variáveis independentes influenciaram ou não no tratamento da água.

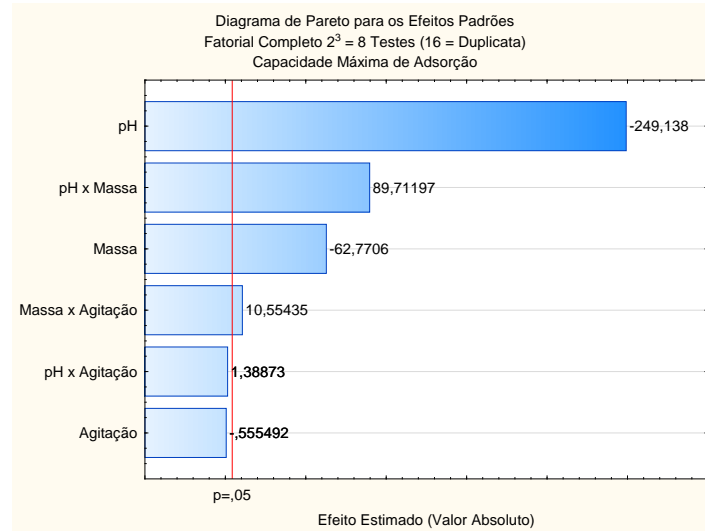


Figura 1. Diagrama de Pareto para Água com Corante Tratada com Bucha Vegetal.

Pode-se observar que os parâmetros com significância estatística foram pH, Massa e a interação entre eles, os demais parâmetros não proporcionaram influência significativa no tratamento da água com corante usando bucha vegetal.

Análise das superfícies de resposta

Observa-se abaixo 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 corante, tratada com bucha vegetal.

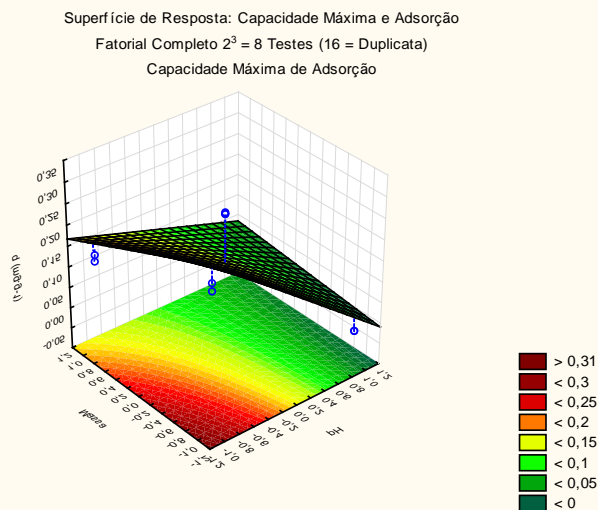


Figura 2. Superfície de resposta da capacidade máxima de adsorção em água, tratada com bucha vegetal, na relação pH x massa.

Pode-se concluir que a melhor condição de tratamento é menor pH, ou seja, ácido, bem como menor massa de adsorvente.

No caso da relação entre pH e agitação, obteve-se a seguinte superfície de resposta:

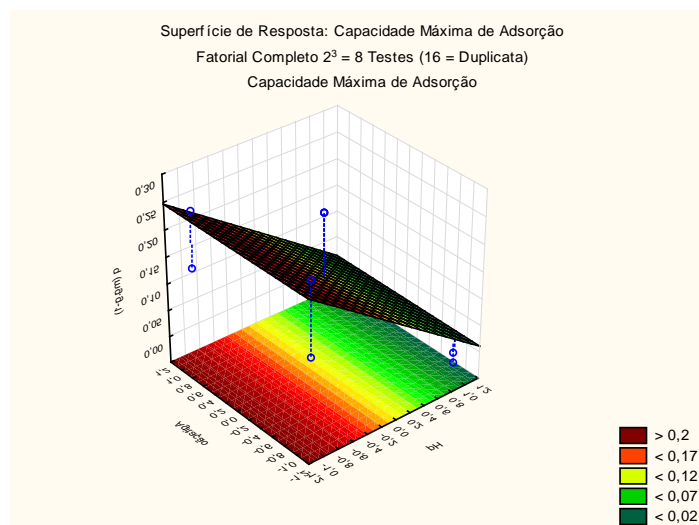


Figura 3. Superfície de resposta da capacidade máxima de adsorção em água, tratada com bucha vegetal, na relação pH x agitação.

Percebe-se que qualquer que seja a agitação, o pH deve ser ácido para se ter menor concentração final de corante em água, quando tratada com bucha vegetal.

Na relação entre massa de adsorvente e agitação do processo em batelada, obteve-se o seguinte resultado.

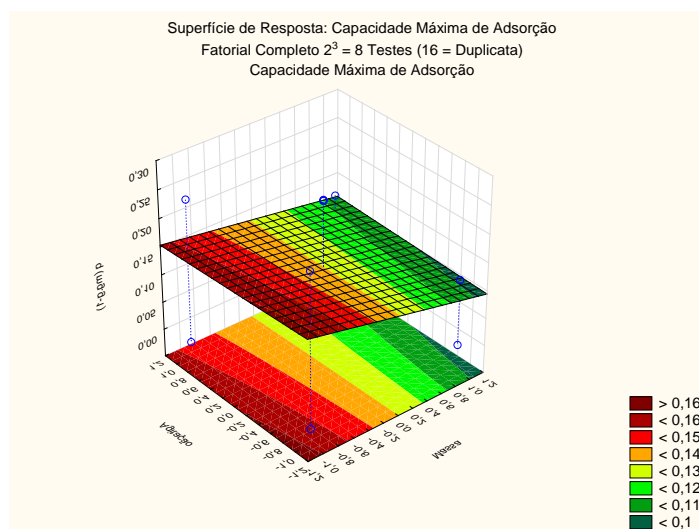


Figura 4. Superfície de resposta da capacidade máxima de adsorção em água, tratada com bucha vegetal, na relação massa x agitação.

Qualquer que seja a agitação, a massa de adsorvente deve ser a menor, para se garantir um melhor tratamento da água com corante usando a bucha vegetal, esse resultado encontra-se em consonância com o Diagrama de Pareto, que mostra que a agitação não influencia no tratamento.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que é possível utilizar a bucha vegetal como adsorvente no tratamento alternativo de água contaminada pelo corante índigo blue. Constatou-se que na análise da influência do pH de tratamento do adsorvente, este parâmetro influencia o processo negativamente, aumentando-se o pH há uma diminuição na qualidade do tratamento, o que mostra que o melhor pH é o ácido. No que se refere à massa de adsorvente, aumentando-se a massa tem-se uma diminuição na qualidade do tratamento, ou seja, este parâmetro influencia no processo adsorvente e a melhor condição é com a menor massa de adsorvente, já se tratando da agitação, constatou-se que este parâmetro não influencia no tratamento, podendo se trabalhar no processo com qualquer valor de agitação estudado.

REFERÊNCIAS

CLARK, H. L. M. **Remoção de fenilalanina por adsorvente produzido a partir da torta prensada de grãos defeituosos de café**. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

FARIA, T.; PAULA, R. A. O. ; VEIGA, S. M. O. M. VEIGA, S. M. O. M. Qualidade microbiológica da água para consumo humano em Unidades de Alimentação Escolar. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 10, n. 1, p. 135-144, 2013. Disponível em: <<http://revistas.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/915/pdf>>. Acesso em 22 set. 2015.

FAVERO, A. **Saneamento básico: tratamento da água no Município de Ipumirm - Santa Catarina**. Florianópolis: SC, 2012

LENZI, E.; FAVERO, L. O. B.; LUCHESE, E. B. **Introdução à química da água: ciência, vida e sobrevivência**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

NEVES, H. J. P. **Desinfecção de água contaminada por *Pseudomonas aeruginosa* via radiação ultravioleta: modelagem e desenvolvimento cinético**. Recife: UFPE, 2008.

RUMMENIGE, K. **A utilização da água no Mundo**. Sete Lagoas: MG, 2013

SILVA, E. F. Efeito da qualidade da água de irrigação sobre os atributos físicos de um neossoloflúvico do Município de Quixeré-CE. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 36, p. 1778-1786, 2012.