

TRATAMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA CONTAMINADA POR FERRO E MATÉRIA ORGÂNICA ATRAVÉS DO PROCESSO ADSORTIVO

Ádila de Oliveira Sampaio Dantas¹

João Inácio Soletti²

Sandra Helena Vieira de Carvalho³

Recursos Hídricos e Qualidade da Água

Resumo

Atualmente, o alto teor de materiais vegetais dissolvidos em água é uma das principais causas para que a mesma apresente coloração elevada. Além disso, a coloração pode ser desencadeada pela presença de íons metálicos, como o ferro. Dentre os procedimentos utilizados pela indústria para o tratamento de água e efluentes, está a adsorção, processo caracterizado pela habilidade de sólidos porosos reterem, através de interações físicas ou químicas, as moléculas de um componente de uma mistura, separando assim os componentes dessa solução. O trabalho em questão tem como objetivo a obtenção de água potável, principalmente remoção de cor e turbidez, utilizando uma coluna de adsorção de leito fixo, tendo como adsorvente o carvão ativado produzido a partir do endocarpo do fruto do *Elaeis guineenses*, mais conhecido como dendê. A água a ser analisada é proveniente de poço artesiano na região de Ipioca (Maceió – AL) que apresenta uma coloração elevada, provavelmente por contaminação com materiais vegetais e ferro. Então, foram feitas corridas de adsorção em uma coluna de leito fixo para diferentes vazões, onde amostras puderam ser coletadas ao longo do tempo. Assim, análises de cor e turbidez foram realizadas, além de definir melhores condições para a purificação da água. Dos resultados, verificou-se que o processo adsortivo é eficaz para o tratamento de ferro e matéria orgânica, obtendo boas taxas de remoção de contaminantes.

Palavras-chaves: Adsorção; Carvão ativado; Tratamento de água

¹ Aluna do Curso de Mestrado em Engenharia Química, Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – Faculdade de Engenharia Química, adilas.dantas@gmail.com.

² Prof. Dr. Universidade Federal de Alagoas (UFAL) – Centro de Tecnologia (CTEC), Departamento de Engenharia Química, jisoletti@gmail.com.

³ Profa. Dra. Universidade Federal de Alagoas (UFAL) – Centro de Tecnologia (CTEC), Departamento de Engenharia Química, sandra.ufal@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por água potável é um dos fatores de grande preocupação nos dias de hoje. Muitos estudos vêm sendo desenvolvidos na área de tratamento de água em busca de novas tecnologias. De acordo com Hoppen *et al.* (2006), as estações de tratamento são estruturas dimensionadas para receber determinada vazão de água, sendo sujeita a diversos processos como os de coagulação, floculação, decantação e filtração, entre outros que tem por objetivo remover sólidos em suspensão, que podem conferir cor, odor e turbidez a água. Esses resíduos podem ser tanto de origem orgânica, como algas, vírus e bactérias, como de origem inorgânica como argilas, areias, cálcio, magnésio e ferro.

Após a retirada de materiais sólidos grosseiros, a água ainda pode apresentar coloração, turbidez e/ou odor. Um dos procedimentos de combate eficaz a quadros como este, é o processo de adsorção, que consiste na retenção de substâncias cromóforas pela passagem do líquido em um sólido poroso, esse sólido é chamado de adsorvente, sendo o mais utilizado, o carvão ativado (KUNZ *et al.*, 2002).

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo reduzir parâmetros de coloração e turbidez de uma água com contaminação por ferro e matéria orgânica, através de um processo de adsorção, utilizando como adsorvente carvão ativado do endocarpo do fruto Dendê (*Elaeis guineenses*).

METODOLOGIA

A água analisada, foi obtida a partir de um poço artesiano utilizado para o abastecimento de água em um condomínio residencial da região de Ipioca, bairro pertencente à Maceió-AL.

O experimento foi montado com uma bomba peristáltica, uma mangueira e uma coluna de adsorção feita de acrílico, tubo com 15 cm de comprimento e 2,2 cm de diâmetro interno, preenchida com carvão ativado comercial (28,4843g) do endocarpo do fruto do *Elaeis guineenses*. A Figura I apresenta o desenho esquemático da unidade.

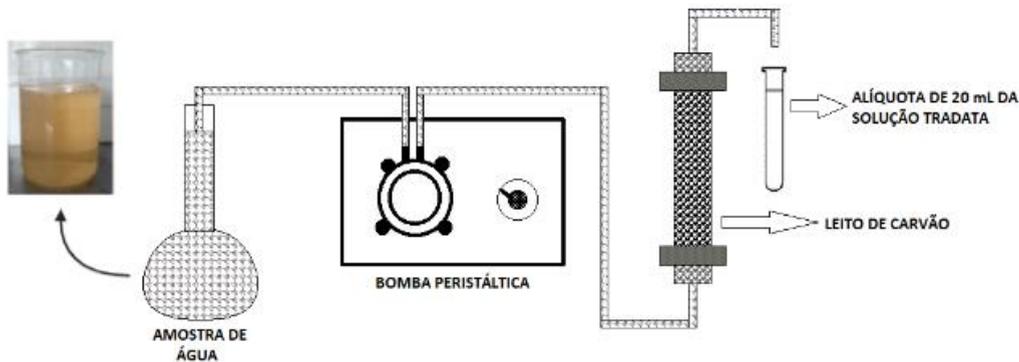


Figura 1 – Esquema do processo de adsorção.

A solução a ser tratada foi submetida a agitação mecânica por todo o processo para adsorção com fluxo ascendente em coluna de leito fixo. Uma vez iniciada a corrida, tomou-se o tempo de residência, então a partir da primeira gota adsorvido, coletou-se as alíquotas para 10 diferentes pontos durante 360 min. O tempo zero foi considerado ao se obter a primeira gota do efluente tratado. Tal procedimento foi realizado para duas diferentes vazões (1,25 e 2,73 L/h).

A turbidez foi determinada utilizando o turbidímetro digital, *Portable Turbidimeter* model 966 da Orbeco-Hellige. Para determinação da cor, foram realizadas medidas de absorbância no espectrofotômetro MultiSpec 1501 da Shimadzu, no comprimento de onda de 620 nm (MOREIRA; SANTOS; COSTA JUNIOR, 2016). O percentual de remoção de cor pode ser encontrado através da Equação 1 a seguir.

$$\% \text{ de Remoção de Cor} = \left(1 - \frac{abs}{abs I}\right) * 100\% \quad (1)$$

Sendo, *abs*: absorbância das alíquotas e *abs I*: absorbância da amostra de água bruta.

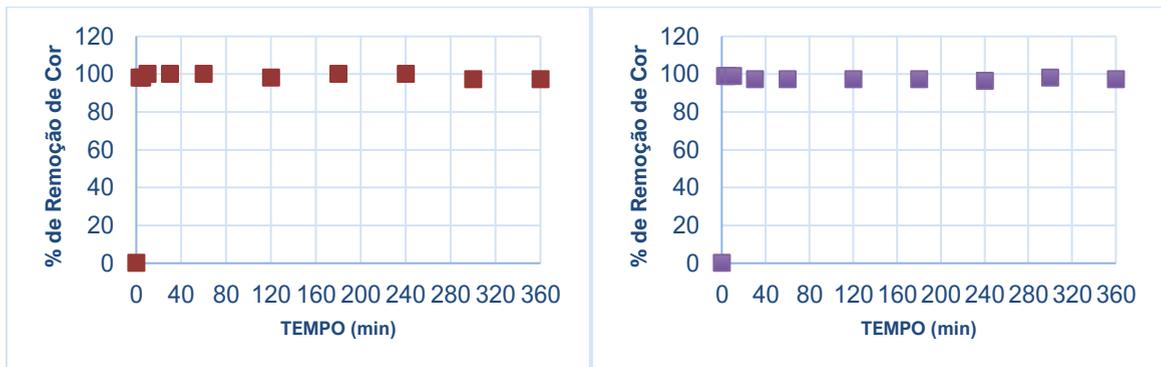
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados dos parâmetros para as vazões de 1,25 e 2,73 L/h. A absorbância da amostra de água bruta foi de 0,111.

Tabela 1 – Medidas de absorbância e turbidez em função do tempo.

Tempo (min)		0	3	5	10	30	60	120	180	240	300	360
Vazão 1	Abs	0,111	0,002	0,002	0	0	0	0,002	0	0	0,003	0,003
	Turbidez (NTU)	130	3	2	1	4	1	5	2	2	16	9
Vazão 2	Abs	0,111	0,001	0,001	0,001	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,002	0,003
	Turbidez (NTU)	130	1	1	1	4	6	6	8	8	5	6

A Figura 2 apresenta o percentual de remoção de cor, ao longo do processo para uma vazão de 1,25 e 2,73 L/h.



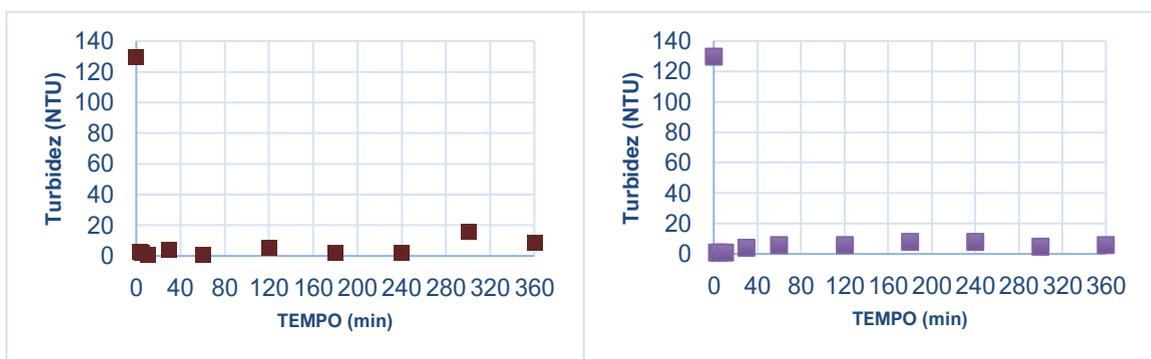
(a)

(b)

Figura 2 – Percentual de remoção de cor para vazão de (a) 1,25; e (b) 2,73 L/h.

Para a vazão de 1,25 L/h obteve-se uma remoção de cor de 98,2%, nos primeiros 5 minutos. O processo manteve elevadas taxas de remoção de cor durante as 6 horas de corrida. Já com a vazão de 2,73 L/h, o comportamento da curva se repete. Nos primeiros 5 minutos, há uma remoção percentual de 99,1%, conservando uma taxa de mínimo 96,4% durante as 6 horas de corrida.

A Figura 3 apresenta a variação da turbidez com o tempo à 1,25 e 2,73 L/h.



(a)

(b)

Figura 3 – Medidas de turbidez em função do tempo para vazão de (a) 1,25; e (b) 2,73 L/h.

O comportamento de turbidez é equivalente ao de remoção de cor. Para a vazão de 1,25 L/h, a turbidez é reduzida de 130 NTU para 3 NTU, nos primeiros 3 minutos de corrida, permanecendo dentro do parâmetro de potabilidade, abaixo de 5 NTU, por um período de

4 horas de processo (BRASIL, 2011). O mesmo ocorre para a vazão de 2,73 L/h, onde os valores de turbidez diminuem significativamente nos primeiros minutos, passando de 130 NTU para 1 NTU, mantendo baixa turbidez até as 6 horas de corrida.

A eficiência do carvão ativado na remoção de turbidez também foi obtida por Ferreira Filho e Marchetto (2006), em que foi possível verificar a melhoria do tratamento de águas de abastecimento através da adição do processo de adsorção, alcançando altas taxas de remoção de turbidez para uma faixa de pH de 5,8 à 9,0. Porém, no caso em estudo, devido a alta turbidez, é sugerida a instalação de um filtro, com frequência de retrolavagem, a montante da coluna adsorvente.

CONCLUSÕES

Cor e turbidez são variáveis que constituem a análise de potabilidade da água. O processo de adsorção com carvão ativado de *Elaeis guineenses*, aplicado ao tratamento de água, obteve uma remoção de cor de 99%, para uma vazão de 2,73 L/h. A turbidez foi reduzida, mantendo-se dentro do valor máximo permitido de 5 NTU por quase todo o experimento. Foi observada uma abrupta queda de cor e turbidez nos primeiros minutos de processo, confirmando a capacidade do carvão ativado para diminuição desses parâmetros.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. DOU nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 14 de dezembro de 2011.

FERREIRA FILHO, S. S.; MARCHETTO, M. Otimização multi-objetivo de estações de tratamento de águas de abastecimento: remoção de turbidez, carbono orgânico total e gosto e odor. **Engenharia Saniária e Ambiental**, vol.11, n.1, pp.7-15, 2006.

HOPPEN, C.; PORTELLA, K. F.; JOUKOSKI, A.; TRINDADE, E. M.; ANDREÓLI, C. V.. Uso de lodo de estação de tratamento de água centrifugado em matriz de concreto de cimento portland para reduzir o impacto ambiental. **Química Nova**, [s.l.], v. 29, n. 1, p. 79-84, fev. 2006.

KUNZ, A.; PERALTA-ZAMORA, P.; MORAES, S. G. de; DURÁN, N. Novas tendências no tratamento de efluentes têxteis. **Química Nova**, [s.l.], v. 25, n. 1, p. 78-82, fev. 2002.

MOREIRA, A. F.; SANTOS, S. R. B.; COSTA JUNIOR, A. G. Construção e caracterização de um fotômetro destinado ao uso de aulas experimentais de química sobre a lei de beer-lambert. **Holos**, vol. 2, p. 142-151, 2016.