

AVALIAÇÃO DO USO DOS RESÍDUOS DA PRODUÇÃO DE POLPA DE CAJÁ COMO BISSORVENTES PARA ADEQUAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUAS DE ABASTECIMENTO

José Edirailson Quirino Júnior (1); Danilo Pinheiro da Silva (2); Mirelly Alexandre Gomes (3); Clarice Oliveira da Rocha (4); Antonio José Ferreira Gadelha (5).

(1) *Discente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Sousa;*
edirailson@gmail.com

(2) *Discente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Sousa;*
pinheiro.danilo03@gmail.com

(3) *Discente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Sousa;*
gomesmirelly24@gmail.com

(4) *Docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Campina Grande;*
clariceoliveirarocha@gmail.com

(5) *Docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Sousa;*
antoniogadelha.ifpb@gmail.com

INTRODUÇÃO

Uma das maiores crises hídricas tem assolado o semiárido nordestino nos últimos 5 anos. Várias cidades do interior da região nordeste já se encontram ou estão na iminência de um colapso por falta de água. É o caso do município de Sousa, localizado no sertão da Paraíba, o qual é abastecido pelas águas do Rio Piranhas represadas no Açude de São Gonçalo.

Entretanto, a água desse açude por si só não é suficiente para suprir a necessidade tanto da população sousense quanto da região e, por esse motivo, foram perfurados diversos poços artesanais em pontos estratégicos na zona urbana do município. O que acontece é que a água obtida nesses poços aparentemente não está de acordo com os padrões de potabilidade impostos pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, padrões esses que são necessários para garantir a saúde e bem-estar da população.

Uma das possíveis alternativas para melhorar a qualidade da água é o processo de adsorção através da utilização de biomassas de frutas presentes com abundância na região do município. Segundo Cardoso (2012), biossorventes de origem vegetal possuem em sua composição uma quantidade relevante de sítios adsorptivos os quais são responsáveis por reterem uma variedade de espécies químicas, por processos de troca iônica ou complexação.

De acordo com Eren (2008), os adsorventes são materiais, naturais ou sintéticos, cujo acesso às superfícies internas dos seus poros passa a depender de uma seleção natural que ocorrerá entre o adsorvente e o adsorbato. O material adsorvente deve possuir determinadas características que possibilite classificá-lo como substrato eficiente no processo de adsorção e, dentre estes atributos destacam-se: área superficial elevada, seletividade, eficiência, resistência mecânica, menor perda de carga possível e inércia química.

Diversas biomassas para remoção de poluentes aquosos mostraram-se eficientes, tais como resíduos de castanha (YAO *et al.*, 2010), cascas de amendoim (LIU *et al.*, 2010), cascas de arroz (MIMURA *et al.*, 2010), bagaço de cana-de-açúcar (SANTOS *et al.*, 2011), resíduos de laranja (SOUZA *et al.*, 2012), dentre outros materiais, porém, ainda não foi estudada a eficácia dos resíduos oriundos da produção de polpa de frutas no tratamento de água. Também não foi encontrada nenhuma patente relacionada a este assunto.

Diferentemente de outros materiais utilizadas para filtração como o carvão ativado e membrana, a utilização da biomassa mostra-se bastante viável, uma vez que esse material é de fácil acesso e apresenta um baixo custo de produção. Além do mais, esses biossorventes podem melhorar significativamente sua capacidade de adsorção através de ativações físicas e químicas. Segundo Fernandes (2010), o processo de ativação busca aumentar a superfície da área porosa do biossorvente. As ativações físicas utilizam-se de vapores de água, CO₂ ou misturas de gases. Já as ativações químicas são realizadas através da impregnação de ácidos e bases tais como: Cloreto de Zinco (ZnCl₂), Ácido Fosfórico (H₃PO₄), Hidróxido de sódio (NaOH), Ácido sulfúrico (H₂SO₄), etc.

É necessário ressaltar que mesmo após a ativação, seja ela física ou química o biossorvente, após um certo tempo de uso, acaba perdendo sua capacidade de filtração, uma vez que os poros da matéria orgânica utilizada acabam se preenchendo, sendo assim necessário um novo tratamento ou a eliminação desses agentes adsorvivos (THOMAS e CRITTENDEN, 1998).

A partir do exposto, este trabalho consiste na elaboração e utilização de um filtro formado por um suporte de tubo de PVC, no qual em seu interior estão dispostos materiais filtrantes como areia, brita e fibra do caroço do cajá (*Spondias mombin*), fruta abundante na região do semiárido nordestino. A biomassa foi ativada quimicamente e, em seguida, avaliou-se sua capacidade de filtração, no que se refere a alguns parâmetros físico-químicos de qualidade de água.

Para isso, foi realizada a coleta de água em poços artesianos na zona urbana do município de Sousa-PB, a qual foi submetida ao processo de adsorção.

METODOLOGIA

Os caroços de cajás maduros foram adquiridos de uma fábrica de polpas local. Esses foram lavados e congelados, após descongelamento foram submetidos a trituração em uma máquina de forragens, em seguida foi feita a secagem dos bagaços através da exposição direta aos raios solares. Para o processo de ativação química de 123,83 g do bagaço, utilizou-se 3 litros de solução de ácido clorídrico (HCl) 0,1 mol.L⁻¹. A solução foi agitada manualmente durante 30 minutos e, em seguida, foi separada por uma peneira, na qual o bioissorvente ficou retido e submetido a uma lavagem com água destilada (cerca de 1,5 L) e, por fim, foi mantido em estufa para secagem a 70° C por 22 horas.

A amostra de água foi coletada no bairro Jardim Santana, no município de Sousa-PB, passando por análises de pH, condutividade elétrica, dureza total, alcalinidade total e cloretos. Após a obtenção desses dados, a amostra passou pelo processo de adsorção em um filtro de cano PVC constituído por brita, areia e o bioissorvente já ativado. Durante o processo de filtração de 15 litros da amostra foram realizadas 4 aferições de pH e 4 de condutividade elétrica, ambas realizadas após 1, 5, 10 e 15 litros de filtragem. Foi realizada ainda, outra coleta de dados quanto a dureza total, alcalinidade total e cloretos após 15 litros de filtragem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pH inicial da amostra de água foi de 7,70. Após a percolação de um litro de água bruta através do filtro, o valor de pH foi reduzido para 6,33. Após 5 litros de filtrado, esse nível aumentou para 6,94. Aos 10 litros de filtrado, houve outro aumento para 7,34 e na última coleta após 15 litros de filtrado, também foi observado um aumento para 7,55. O aumento do pH, a partir da segunda coleta, pode ser atribuído ainda ao processo de ativação química com HCl, o qual, provavelmente, não foi totalmente removido na etapa de lavagem do resíduo. O gráfico 1-A revela esses dados.

O teste de condutividade elétrica para a amostra inicial foi de 1034 µs/cm, após 1 litro de filtrado, realizou-se a primeira coleta, e assim, esse nível foi reduzido para 972 µs/cm. Na



segunda coleta, esse nível sofreu um aumento para 979 $\mu\text{s}/\text{cm}$. Aos 10 litros de filtrado ocorreu um aumento da condutividade elétrica da amostra para 1001 $\mu\text{s}/\text{cm}$ e na última coleta, foi observado um pequeno aumento para 1003 $\mu\text{s}/\text{cm}$. Esses dados podem ser observados no gráfico 2-A.



Gráfico 1-A. Variação do pH em função do volume de filtrado.



Gráfico 2-A. Variação da condutividade elétrica em função do volume de filtrado.

Os testes de dureza total, alcalinidade total e cloretos também se mostraram promissores para a adequação da qualidade da água. Os valores iniciais e finais desses parâmetros encontram-se dispostos no Gráfico 3-A. A dureza total teve uma redução de 39,6 mg de CaCO_3/L . O teor de cloretos teve uma diminuição de 10,81 mg/L e a alcalinidade total sofreu um decréscimo de 48 mg de CaCO_3/L .

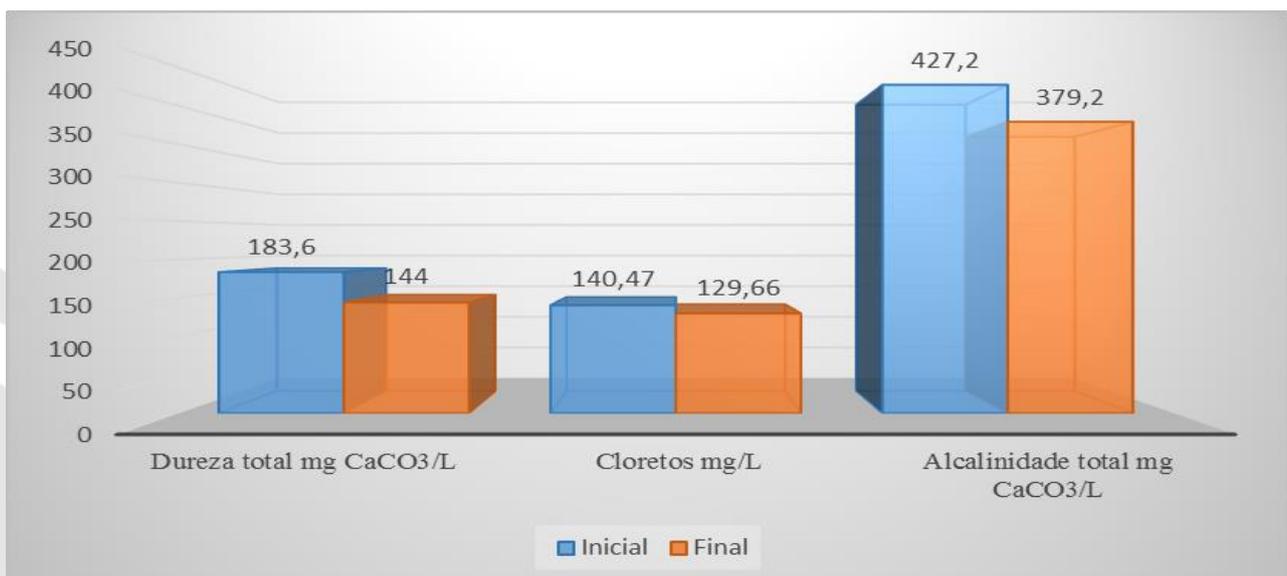


Gráfico 3-A Valores iniciais e finais dos teores de dureza total, cloretos e alcalinidade total.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, é possível concluir que o biossorvente, obtido a partir do resíduo da produção de polpa de cajá, apresenta um bom potencial para atenuar os teores de alcalinidade total, dureza total e cloretos e, de forma geral, a concentração de sais presentes na água. Essa capacidade de adsorção pode ser aumentada, possivelmente, utilizando-se outros tipos de ativação física e química e outras temperaturas de secagem. Além disso, a utilização desse biossorvente em águas menos salobras, com menor concentração de sais, pode aumentar a eficiência do filtro, tendo em vista que os poros do material filtrante demorariam mais para serem saturados. A água utilizada nesta análise apresentava uma concentração de sais muito alta, o que provocou uma rápida saturação dos poros, diminuindo a eficiência do adsorvente. Esse trabalho abre espaço para novas pesquisas no ramo do tratamento da água via adsorção por biossorventes e poderá servir de base para futuros pesquisadores, uma vez que podem ser testados outros resíduos da produção de polpas de frutas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL - Ministério da Saúde. **Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011.**

CARDOSO, N. F. **Adsorção de corantes têxteis utilizando biossorventes alternativos.** 120 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, 2012.

EREN, E. **Removal of cooper ions by modified Unye clay, Turkey.** Journal of Hazardous Materials, v. 159, n. 235, 2008.

FERNANDES, K. A. N.; SANTOS, F. A. dos, BRUN, G. W. **Uso de carvão ativado de endocarpo de coco no tratamento de agua.** XI Salão de Iniciação Científica – PUCRS. 2010.

LIU, Y.; SUN, X.; LI, B. **Adsorption of Hg²⁺ and Cd²⁺ by ethylenediamine modified peanut shells.** Carbohydrate Polymers, v. 81, p. 335-339, 2010.

MIMURA, A. M. S.; VIEIRA, T. V. A.; MARTELLI, P. B.; GORGULHO, H. F. **Aplicação da casca de arroz na adsorção dos íons Cu^{2+} , Al^{3+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} .** Química Nova, São Paulo, v. 33, n. 6, p. 1279-1284, 2010.

SANTOS, V. C. G.; TARLEY, C. R. T.; CAETANO, J.; DRAGUNSKI, D. C. **Copper ions adsorption from aqueous medium using the biosorbent sugarcane bagasse in natura and chemically modified.** Water, Air, and Soil Pollution, v. 216, n. 1/4, p. 351-359, 2011.

SOUZA, J. V. T. M.; MASSOCATTO, C. L.; DINIZ, K. M.; TARLEY, C. R. T.; CAETANO, J.; DRAGUNSKI, D. C. **Adsorção de cromo (III) por resíduos de laranja in natura e quimicamente modificados.** Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas, Londrina, v. 33, n. 1, p. 03-16, 2012.

THOMAS, W. J.; CRITTENDEN, B. **Adsorption Technology and Design.** Reino Unido: Elsevier Science & Technology Books, 1998.

YAO, Z. Y.; QI, J. H.; WANG, L. H. **Equilibrium, kinetic and thermodynamic studies on the biosorption of Cu (II) onto chestnut shell.** Journal of Hazardous Materials, v. 174, p. 137-143, 2010.

