Desenvolvimento de biosorvente de casca de banana nanica (*Musa paradisiaca*, L) para redução de Al^{3+} em efluentes aquosos

Patrícia T. Turienzo, Silvio J. Valadão Vicente

Universidade Santa Cecília, SP/Brazil - Mestrado em Ecologia

Email: p.turienzo@hotmail.com

Resumo: Esta pesquisa pretendeu avaliar a possibilidade de produção de um biosorvente de baixo custo e com alta eficiência para a remoção de metais pesados de efluentes líquidos. Após os procedimentos descritos, verificou-se a possibilidade de produção de um biosorvente a partir de casca de banana, material descartado em lixos domésticos, que está apresentando excelente eficiência na remoção de Al^{3+} de efluentes líquidos em pesquisa associada à dissertação de mestrado da primeira autora.

Palavras-chave: Banana, Biosorvente, Metais pesados, Efluentes aquosos.

Development of banana Bark biosipping (*Musa paradisiaca*, L) for reduction of Al^{3+} in aqueous effluents

Abstract: This research aimed to evaluate the possibility of producing a low cost and high efficiency biosorbent for the removal of heavy metals from liquid effluents. After the described procedures, it was verified the possibility of producing a biosorbent from banana peel, material discarded in domestic refuse, which is showing excellent efficiency in the removal of Al^{3+} from liquid effluents in a research associated with the Master's thesis of the first author .

Key words: Banana, Biosorbent, Heavy metals, Aqueous effluents

Introdução

A remoção de materiais tóxicos das fontes de água têm se mostrado cada vez mais um assunto de primeira grandeza visto a crescente escassez de água de boa qualidade para abastecer a população mundial em acelerado crescimento. Em especial, metais pesados têm preocupado a comunidade científica em função dos problemas causados ao meio-ambiente e à saúde humana [1]

Denominam-se biosorção os processos que utilizam materiais, geralmente de origem vegetal e de baixo custo, que apresentam a capacidade de seqüestrar metais pesados e tóxicos de corpos de água e efluentes industriais. Normalmente estes materiais são preparados de biomassas naturalmente abundantes ou de rejeitos da produção de alimentos [2].

Estudos têm demonstrado que os processos de biosorção podem ser realizados utilizando

vários resíduos agro-industriais que apresentam preço irrisório, alta eficiência e farta disponibilidade. Já foram testados serragem de pinheiro, fibra de coco, casca de arroz e de amendoim, bagaço de laranja, resíduos da produção de azeite de oliva, farelo de trigo, sabugo de milho, borra de café e casca de melancia, dentre outros [3][4][5]

A eficiência destes materiais é determinada por diferentes modelos matemáticos que foram propostos para quantificar processos de sorção, sendo que os mais utilizados são os desenvolvidos por Langmuir e Freundlich [6][7][8].

Este estudo descreve as etapas realizadas para a obtenção de uma farinha de casca de banana nanica (Musa paradisíaca, L) a ser utilizada na parte experimental da dissertação de mestrado da primeira autora sob a orientação do segundo autor.

Materiais e métodos

Materiais

Durante este estudo foi preparada uma farinha de casca de banana nanica, que daqui em diante será representada de forma abreviada com as letras FCB. As frutas foram normalmente consumidas nas residências dos autores, sendo que as cascas foram separadas e conservadas em geladeira a 4 ºC por no máximo 48 horas até o processamento de obtenção.

Métodos

a) Obtenção da FCB: após coleta, as cascas de banana foram levadas ao laboratório B-05 da Universidade Santa Cecília e secas em estufa a 180 ± 5 ºC por tempos variados, até obtenção das características desejadas. Subsequentemente, as cascas foram moídas, peneiradas e guardadas em frascos herméticos âmbar até uso.

b) Determinação da umidade residual da FCB: antes do uso da FCB na pesquisa de mestrado (não incluída neste artigo), a umidade deste biosorvente foi determinada por secagem total em estufa a 105 ºC por 3 horas, conforme descrito por Shreve et al (2006)[9].

Resultados e discussão

Para a obtenção da FCB, foram realizadas várias etapas para a obtenção das características requeridas para o seu uso na parte experimental do mestrado da primeira autora. Estas etapas estão descritas a seguir.

3.1 Secagem das cascas de banana

Nos primeiros testes, foi utilizada tentativamente a temperatura de 180 ºC por 120 minutos para a secagem das cascas. Verificou-se que estas condições causaram a carbonização do material produzindo o que poderia ser designado por carvão vegetal. Como o objetivo era obter uma farinha de casca de banana, entendemos que houve descaracterização do material por excesso de calor.

Na sequência, foram testadas outras condições mais brandas obtendo-se os resultados conforme a Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Resultados dos testes de secagem da casca de banana.

Teste	Condições	Secagem
1	180 ºC, 120 min	Carbonização total
2	180 ºC, 100 min	Carbonização parcial
3	180 ºC, 80 min	Satisfatório
4	180 ºC, 60 min	Material úmido

Conforme a Tabela 1 verifica-se que a condição adequada para a secagem da casca foi de 180 ºC por 80 min, propiciando um material não carbonizado, mas passível de ser moído.

Moagem e granulometria

Para a obtenção da farinha da casaca de banana foram testadas moagens utilizando um miniprocessador, um moedor portátil e moagem manual. Verificou-se que a moagem manual conferiu ao FCB características mais adequadas, com baixa perda e com a granulometria bastante regular quando aferida por meio de peneiras Tyler. O material final passou pela peneira 20 (0,84 mm) e foi retido na peneira 65 (0,42 mm).

Resultados preliminares de biosorção

Terminadas as etapas para a produção da FCB como descrito no presente artigo, foram iniciados os testes deste material como biosorvente para o íon metálico Al^{3+} em solução aquosa, dentro do programa de mestrado da primeira autora. Até o momento já foram finalizados os testes de eficiência de absorção versus tempo de contato e eficiência de absorção versus massa da FCB e estão sendo realizados os testes de eficiência de absorção versus velocidade de agitação. Os resultados preliminares indicam que a FCB apresenta eficiência maior que 95% na remoção deste metal pesado em ensaios com até 50 minutos de duração em processo de batelada (gráficos e resultados não apresentados neste artigo).

Finalizados os testes acima, será avaliada a eficiência da FCB em função da concentração de Al^{3+} no efluente aquoso. Com estes dados serão aplicados modelos matemáticos para o estudo das isotermas de sorção a fim de identificar o potencial máximo da farinha de casca de banana na remoção de metais pesados de efluentes aquosas.

Conclusões

Pelos resultados preliminares realizados e citados no item 3.3 deste artigo, foi possível concluir a possibilidade de se produzir um biosorvente de custo desprezível a partir de cascas de banana, criando uma farinha que apresentou excelente eficiência na remoção do cátion alumínio Al^{3+} de soluções aquosas em tempos bastante reduzidos, permitindo antever a possibilidade do uso do mesmo em escala industrial evitando a contaminação e podendo usar este processo antes do descarte de produtos em efluentes.

Referências

1.Oliveira, W. E., Franca, A. S., Oliveira, L. S., Rocha, S. D. Untreated coffee husks as biosorbent for the removal of heavy metals from aqueous solutions. *Journal of Hazardous Materials*, 2008, 152, 1073-1081.

2.Kratochvil, D, Volesky, B. Advances in the biosorption of heavy metals. Trends in Biotechnology, 1998, 16, 291-300.

3.Amarasinghe, B. M. W. P. K., Williams, R. A. Tea waste as a low cost absorbent for the removal of Cu and Pb from wastewater, Chemical Engineering Journal, 2007, 132, 299-309.

4.Sousa, D A., Oliveira, E., Nogueira, M. C., Espósito, B. P. Development of a heavy metal sorption system through the P=S functionalisation of coconut (*Cocos nucifera*) fibers,

Bioresource Technology, 2010, 101, 138-143.

5.Azouaou, N., Sadaoui, Z., Djaafri, A., Mokaddem, H. Adsorption of cadmium from aqueous solution onto untreated coffee grounds: equilibrium, kinectics and thermodynamics, Journal of Hazardous Materials, 2010, 184, 126-134.

6.Lakshmipathy, R., Sarada, N. C. Application of watermelon rind as sorbent of nickel and cobalt from aqueous solution, International Journal of Mineral Processes. 2013, 122, 63-65.

7.Das, N., Vimala, R., Karthika, P. Biosorption of heavy metals - an overview, Indian Journal of Biotechnology, 2008, 7, 159-169.

8. Foo, K. Y., Hameed, B. H. Insights into the modeling of adsorption isotherm systems, Chemical Engineering Journal, 2010, 156, 2-10.

9. Shreve, B., Thiex, N., Wolf, M. Reference method: dry matter by oven drying for 3 hours at 105 °C, National Forage Testing Association, 2006.