



Estudo da adsorção de íons Cd(II) em águas utilizando casca de coco seco (*cocos nucifera L.*) “*in natura*” como adsorvente

Danúbia O. Melo¹*(IC), Cleide S. T. Araújo¹ (PQ).

*ddanubia.oliveira@gmail.com

¹Universidade Estadual de Goiás – Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo. Rodovia BR-153, 3105 - Fazenda Barreiro do Meio, Anápolis - GO, 75132-400

A produção exorbitante de resíduo originados de atividades industriais tem causado grande impacto ambiental. Entre esses contaminantes destacam-se os íons metálicos, como Cd(II), que desperta preocupação, especialmente em que pese os ambientes aquáticos. Em vista desse cenário em relação aos recursos hídricos do planeta, faz-se necessário avaliar métodos alternativos para tratar esses efluentes. A remoção utilizando biomassa como material adsorvente tem se mostrado uma boa eficiência, entre elas estão os lignocelulósicos. Como a casca de coco seco, que tem se mostrado boa alternativa, pois demanda de baixo custo e é de fácil obtenção.

Palavras-chave: Adsorção. Metais Tóxicos. Adsorvente Natural

Introdução

Com o crescimento das atividades industriais aumentou a produção de resíduos contaminantes e o despejo inadequado desses vem acarretando sérios danos ao ecossistema, especialmente aos ambientes aquáticos (ASSIS, 2012). Os efluentes industriais são formados pelas mais diversas substâncias orgânicas e inorgânicas não aproveitadas nos processos industriais (MAXIMIANO, 2008). Neste contexto o tratamento adequado dos efluentes tornou-se um dos pontos mais importantes associados às práticas industriais, especialmente quando o efluente contém metais tóxicos (ARAÚJO *et. al.*, 2013).

Para a remoção desses íons contaminantes em meios aquosos, tem sido aplicadas varias técnicas convencionais como, precipitação química e troca iônica, entretanto são técnicas que necessitam de custos elevados, tanto para a implantação como para operação (AFONSO *et al.*, 2011). Novas metodologias alternativas têm sido avaliadas como o uso de materiais naturais com capacidade de remover os íons metálicos (OLIVEIRA & SILVA, 2011).

Entre essas matérias estão os lignocelulósicos, como casca de coco, arroz,



e amendoim, sabugo de milho, dentre outros, que tem despertado o interesse pela alta disponibilidade. Sua composição é basicamente celulose, hemicelulósicas, lignina, proteínas e polissacarídeos, que possuem grupos funcionais como, ácidos carboxílicos, álcoois, fenóis e aminas com potencialidade para a interação com os íons metálicos (NETO et al, 2013).

Material e Métodos

As cascas de coco seco (*Cocos nucifera L.*) foram obtidas no comércio local da cidade de Anápolis-GO. Secas em estufa com circulação de ar à 40 °C por 48 horas e trituradas em moinho de facas, utilizando a granulometria na faixa de $115 \leq G \leq 100$ mesh e o material acondicionado em frascos de polietileno à temperatura ambiente. Para a otimização do sistema foi aplicado o método univariado, e foram estudadas as variáveis pH da solução (3,5,7,8 e 9), tempo de agitação (5, 10, 20, 40 minutos) e massa do adsorvente (25,50,100 e 200 mg) e solução padrão de Cd(II) de grau analítico na concentração de 10 mg L⁻¹.

Após a agitação, as soluções foram filtradas, utilizando papel de filtro Quanta JP-42 e o sobrenadante foi analisado por Espectroscopia de Absorção Atômica com Chama (FAAS), Perkin Elmer, Analyst 400 (Massachusetts, USA) para a quantificação de íons Cd(II). O tratamento dos dados foi realizado utilizando o software (ORIGINPRO, versão 8.0).

Para a caracterização do material, foi realizado Espectroscopia na Região do Infravermelho (FTIR), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Ponto de Carga Zero (PCZ).

Resultados e Discussão

1.1 Estudo da variação do pH

Os resultados obtidos no estudo do pH da solução estão apresentados na tabela 1:

Tabela 1 - Efeito da variação do pH na remoção de íons Cd(II).

pH	Amostra	Padrão	% de remoção
3	0,971	1,024	5,20
5	0,630	1,080	14,07
7	0,845	1,055	19,90
8	0,774	1,078	28,20
9	0,632	1,061	40,40



Apesar do valor considerado baixo, o pH 7,0 foi considerado como ótimo para o processo de adsorção de íons Cd(II). Em valores de pH ácido deve-se considerar a competição entre os prótons H^+ e os íons metálicos pelos sítios de adsorção do material e em valores de pH mais elevados ocorre a precipitação do metal.

1.2 Estudo da variação de massa

A massa considerada ótima foi 25,0 mg para o adsorvente de interesse, tendo em vista que a utilização de quantidades menores de adsorventes garante um menor custo do procedimento e redução da influência do impacto ambiental.

Tabela 2. Estudo da variação da massa na remoção de íons Cd(II) em água.

massas do material	Média das absorbâncias	padrão das amostras	% de remoção
25	0,596	0,885	32,60
50	0,482	0,885	45,60
100	0,273	0,885	69,15
200	0,191	0,885	78,40

1.3 Avaliação do tempo de contato

O tempo de agitação considerado ótimo foi o de 20 minutos, pois apesar de menor remoção que o tempo de 40 minutos, menor tempo de agitação garante melhor viabilidade em relação ao gasto energético, atribuindo menor custo ao processo.

Tabela 1. Estudo da variação do tempo de contato na remoção de íons Cd(II).

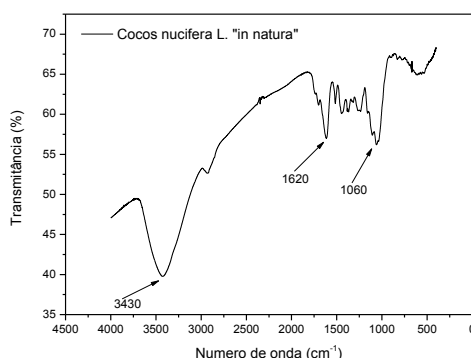
Tempo de agitação (min)	Média das Absorbância	Padrão das amostras	% de remoção
5	0,523	0,925	43,4
10	0,519	0,925	43,9
20	0,503	0,925	45,6
40	0,484	0,925	47,6

1.4 Resultado Infravermelho

Observa-se na figura 1, uma banda na região de 3430 cm^{-1} que caracteriza uma ligação O-H associada, uma banda forte, larga, resultante da associação polimérica na estrutura. Temos outra banda na região de 1620 cm^{-1} que caracteriza uma ligação C=C aromática. Também observamos uma banda na região de 1060

cm^{-1} , característica da ligação C-O de ésteres, podendo se afirmar a presença do grupo éster na estrutura.

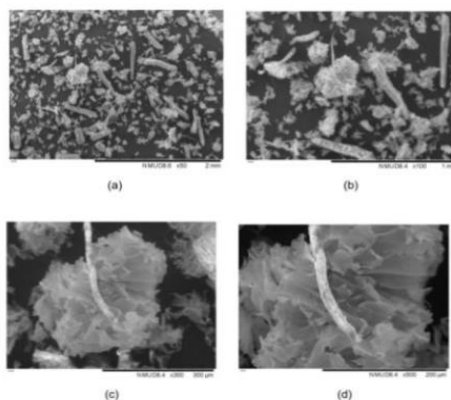
Figura 1- Espectro na Região do Infravermelho do material



1.5 Resultado MEV

Na Figura 1 (a) 50X, (b) 100X, (c) 300X e (d) 500X, pode ser observado os resultados para a microscopia eletrônica de varredura.

Figura 2: Microscopia eletrônica de varredura da casca de coco “in natura” com ampliações de (a) 50X, (b) 100X, (c) 300X e (d) 500X.



A superfície do material apresenta uma característica heterogênea na parte exterior do material. Essas deformações no exterior do *Cocos nucifera* L. promovem uma interação com íons metálicos o que favorece a retenção dessas espécies.

Considerações Finais



Ao fim das análises, foi possível estabelecer as condições ideais para o processo de remoção de íons Cd(II) , determinando melhor massa de adsorvente, pH da solução e tempo de contato.

Através da caracterização do material por Espectroscopia na Região do Infravermelho, foi possível identificar os grupos funcionais presentes na estrutura das cascas de coco seco, foram esses O-H, N-H, C=O e C=C, que possuem sítios ativos que proporciona a atração dos íons metálicos presentes na amostra, ocasionando a remoção dos mesmos. Por meio da Microscopia Eletrônica de Varredura observou-se que superfície do material dispõe de característica heterogeneia, apresentando deformações em sua estrutura, o que promove melhor interação entre o material e o metal.

Por fim, podemos concluir que as fibras da casca do coco seco podem ser usadas como adsorventes de íons metálicos em meio aquoso, pois se mostra capaz de remover os íons, além de demandar de baixo custo em relação as demais técnicas.

Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) UEG.

Ao programa de concessão de Bolsa de Incentivo ao Pesquisador (BIP), instituído pela lei estadual n. 18332/2013.

Referências

AFONSO, J. C.; BORGES, B. G. A. L.; SILVA, C. N.; GUEDES, L. K. S. Recuperação de chumbo, mercúrio e elementos dos grupos 4 a 7 da tabela periódica e seus resíduos. Química Nova, vol. 34, p. 720-729, 2011.

ASSIS, P. A. Adsorção de metais pesados em soluções aquosa e em drenagens ácidas de mina utilizando bagaço de cana-de-açúcar modificado quimicamente. 2012. 71 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2012.

OLIVEIRA, R.; SILVA, R. C. O. Biossorção de cromo (VI) utilizando cascas de jabuticaba. 2011. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química) - Curso de Bacharelado em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2011.

MAXIMIANO, A. A. condições e padrões para o lançamento de efluentes em corpos de água. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA, disponível em: < <http://www.mma.gov.br> >. Acesso em: agosto de 2018.

NETO, J. C. O.; HOLANDA, C. A.; SANTANA, S. A. A.; BEZERRA, C. W. B.; SILVA, H. A. S. Adsorção do corante turquesa remazol por casca de mandioca. Cadernos de Pesquisa, 2013