Influência da agitação para remoção dos íons tóxicos manganês, ferro e zinco com polissacarídeos de *Hymeneae courbaril* em amostras sinteticas

Mayara Joyce da Silva Barros[1] , Maria Juciene Lima Chaves[2], Esiana de Almeida Rodrigues[3], Zilvanir Fernandes Queiroz[4] e Renata Chastinet Braga [5]

[1]Tecnologia em Saneamento ambiental, Instituição Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Limoeiro do Norte – CE; mayara_joice@hotmail.com
[2] Instituição Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Limoeiro do Norte – CE; jucienelima.juju@gmail.com
[3] Instituição Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Limoeiro do Norte – CE
[4] Universidade Estadual do Ceará FAFIDAM; zilvanir@yahoo.com.br
[5]Instituição Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Limoeiro do Norte – CE; rchastinet@ifce.edu.br

Resumo: A poluição das águas pode ser de origem orgânica ou inorgânica, ocasionada pelo despejo de esgoto por residências, propriedades comerciais, agrícolas e industriais. As águas residuais contêm vários grupos de contaminantes, entre os poluentes inorgânicos merecem destaque os metais tóxicos. A poluição do lençol freático por metais pesados é uma das maiores preocupações ambientais da atualidade, pois há uma grande degradação, na qual, trazem danos à saúde humana e ao próprio meio ambiente. Os Metais tóxicos são agentes que apresentam efeitos adversos à saúde humana, dentre eles o manganês, ferro e o zinco. A presença destes metais, dependendo das concentrações, pode propiciar grandes riscos à saúde e poluição ao meu ambiente. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo a remoção desses agentes tóxicos em amostras sintéticas, para estudar a possibilidade do seu uso na descontaminação das águas residuárias. Para a realização do trabalho, utilizou-se o polissacarídeo de sementes de *Hymeneae courbaril* que é uma árvore originária do Brasil, conhecida popularmente como jatobá. Foram realizados testes de biossorção com manganês, ferro e zinco a uma concentração de 10 ppm, sendo submetidos à agitação por cinco horas tendo como resultados respectivamente 59,0%; 62,0% e 78,0%, de remoção destes com interação com o polissacarídeo. Foram realizados testes com ensaios em repouso por igual período, obtendo teores de remoção de 53,0%, 54,0% e 63,0%, respectivamente. Estes resultados indicam que o polissacarídeo modificado tem potencial como adsorvente e a agitação promove uma adsorção mais eficiente em um menor tempo. Considerando que o material é biodegradável e de fonte sustentável pode ser considerado como adsorvente.

Palavras Chave: Água, Biossorção, *Hymeneae courbaril*, Metais e Polissacarídeos.

ISBN 978-85-62830-10-5

1. INTRODUÇÃO

Inevitavelmente os desafios da problemática ambiental permeiam todas as atividades relacionadas com os processos industriais. Dentre a ampla gama de rejeitos no Brasil, o problema do lançamento de efluentes contendo metais tóxicos é um dos maiores, já que estes elementos são fonte de poluição ambiental e apresentam diversos efeitos nocivos aos ecossistemas, como alterações físico-químicas na água, provocando a queda de sua qualidade e a mortandade de flora e fauna, prejudicando assim a saúde humana.

Hoje em dia, a questão ambiental vem se tornando mais evidente devido à população mundial estar conscientizando-se e preocupando-se com esse impacto causado ao ambiente. Esta crescente conscientização ambiental traz a necessidade de utilização de técnicas de despoluição mais sensíveis e eficientes.

Os metais tóxicos também podem afetar a fertilidade dos solos e no caso de aquíferos e águas superficiais, pode ocorrer um sério comprometimento do uso de este recurso como fonte de água para o consumo humano. A contaminação do meio ambiente por metais pesados é resultado, principalmente, das atividades industriais, agrícolas e do descarte de resíduos. Estes elementos são descarregados na atmosfera, nos ambientes aquáticos e terrestres. O manganês, ferro e zinco são minerais essenciais ao funcionamento do nosso organismo. Porém, quando lançados em altas concentrações causam problemas ambientais e de saúde.

Com o intuito de encontrar formas de melhorias para toda a sociedade e às degradações que esses metais trazem ao meio ambiente, quando lançados inadequadamente, no presente trabalho são apresentados estudos sobre a remoção desses íons utilizando o polissacarídeo de *Hymeneae courbaril*, onde como teste iniciais foram feitos estudos da influência da agitação na remoção dos metais em amostras sintéticas. Por se tratar de um material de baixo custo e biodegradável, é de interesse conhecer a sua eficiência e condições de utilização.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Purificação do polissacarídeo

Sementes inteiras de *H. courbaril* foram colocadas em água fervente por 20 minutos para a inativação enzimática. Depois de retirada a casca manualmente, estas sementes foram submetidas à extração com água (1:25) em liquidificador, seguida de agitação por 15 horas. Esta solução foi centrifugada e em seguida precipitado com etanol (1:3 v/v), em seguida o precipitado foi ressolubilizado e reprecipitado, dialisado contra água e liofilizado.

Modificação do polissacarídeo

Foi adicionado NaOH 40ºC ao polissacarídeo purificado, a mistura foi homogeneizada e então adicionada a epicloridrina. Depois essa mistura permaneceu em estufa a 40 º C durante 24h, em seguida a temperatura foi elevada a 70ºC. Após este período, o material foi exaustivamente lavado com água destilada e passado por uma peneira, dando formação ao gel que foi utilizado nos testes de biossorção.

Teste de Biossorção

Para estudar melhor o comportamento do material adsorvente, foi feito um estudo de adsorção dos metais, utilizando a concentração de 10 ppm (com e sem agitação), aplicando 1g do polissacarídeo de *Hymeneae courbaril* em contato com 100mL da solução do metal a ser analisado em período de 24 horas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na figura 1, observa-se que o manganês (Mn), foi submetido à agitação por duração de 5 horas, no qual, no início de contato com o polissacarídeo, seu índice de retenção chegou a 59,0% atingindo uma boa interação com o metal.

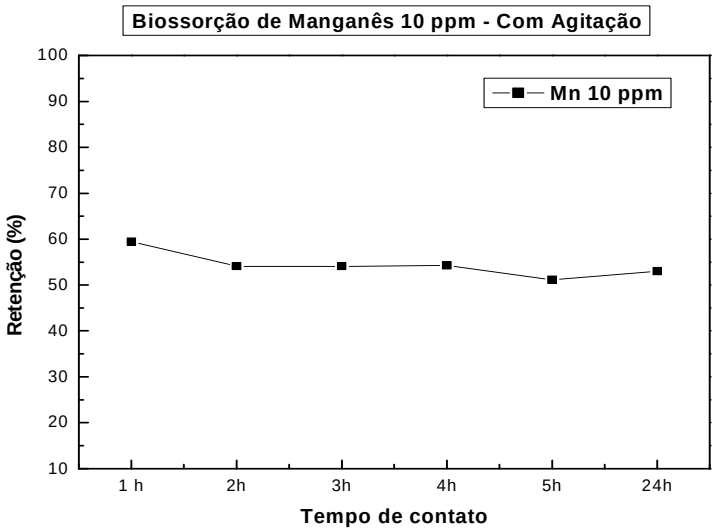

Figura 1 – Teste de Mn 10 ppm – Com Agitação.

Dando continuidade nos resultados deste trabalho, a figura 2 representa o grau de retenção do Manganês em repouso que se apresenta com menos afinidade que o gráfico anterior, pois sua retenção se apresentou com 53,0% no período de 24 horas de contato com o polissacarídeo de *Hymeneae courbaril*, porém não descartando sua eficiência já que seu percentual foi superior a 50%.

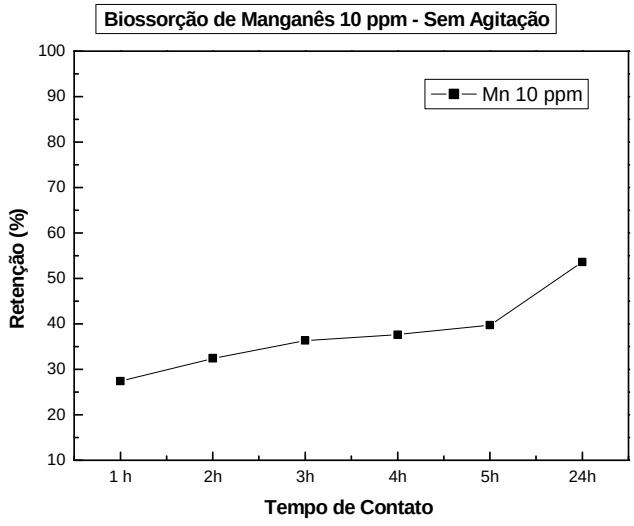

Figura 2 – Manganês 10 ppm – Sem Agitação.

A figura 3 demonstra o resultado do íon metálico Ferro (Fe) 10 ppm com agitação, onde com 3 horas de contato seu teor de retenção foi de 62,0%, valor satisfatório apresentando-se uma boa interação do polissacarídeo com este metal.

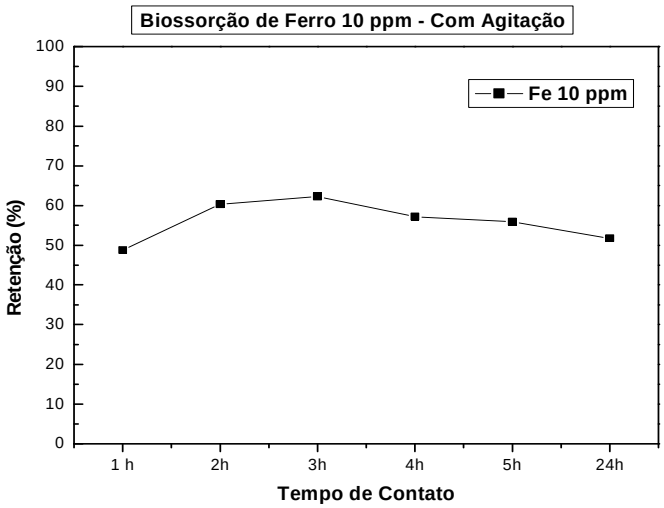

Figura 3 – Biossorção de Fe - Com Agitação.

O ferro também ficou em repouso para ser analisado a interação da *Hymeneae courbaril* com este, sendo assim, a figura 4 demonstra que houve 54% de retenção no período de 24h de contato.

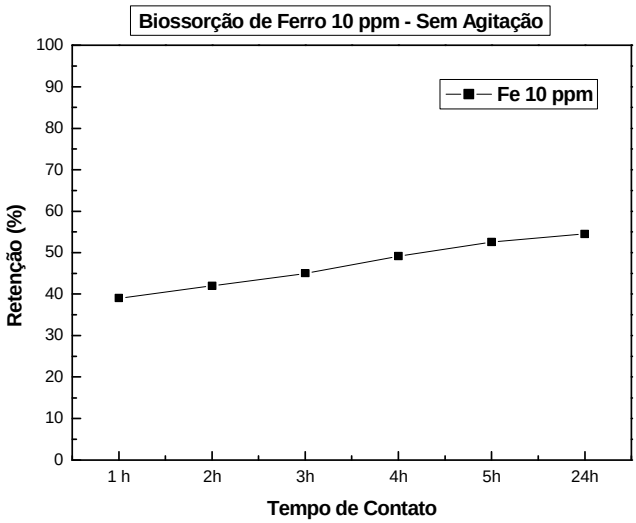

Figura 4 – Ferro 10 ppm – Sem agitação.

Outro metal analisado foi o zinco que também foi submetido à agitação por período igual aos outros testes, se apresentando com melhor percentual de absorção, como observa-se na figura 5 a retenção deste metal com uso do polissacarídeo de *Hymeneae courbaril* foi de 78%, resultado bastante significativo e atingindo as expectativas do trabalho.

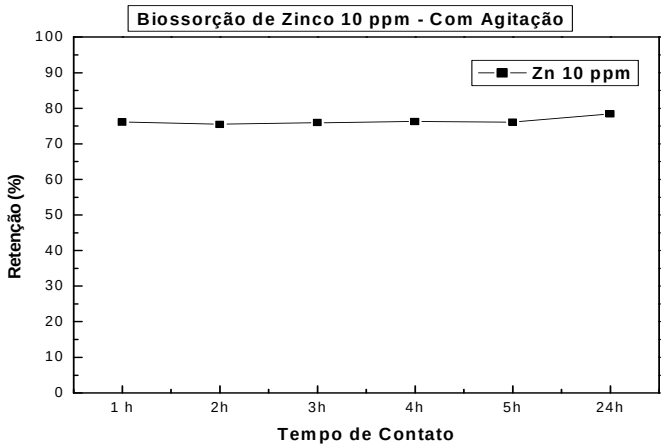

Figura 5 – Zn 10 ppm com agitação.

Para zinco à 10 ppm sem agitação, observa-se que o grau de retenção foi de 63%, sendo um resultado já esperado, pois o polissacarídeo teve um período de saturação, como nos mostra a figura 6.

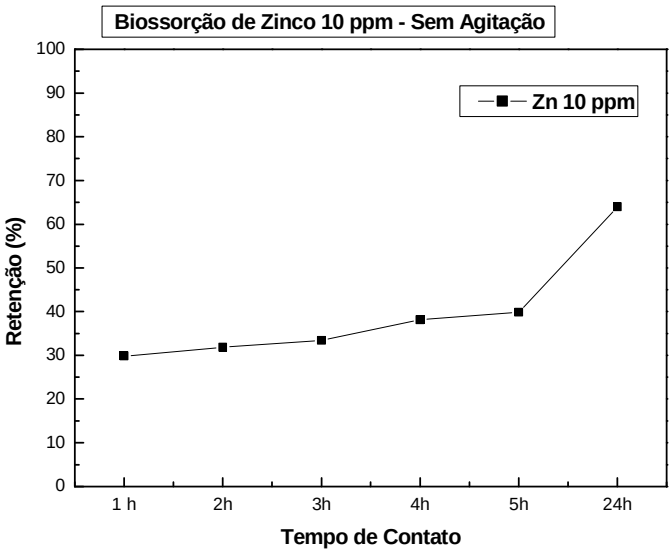

Figura 6 – Biossorção de zinco 10 ppm – sem agitação

Os resultados acima são dos metais que foram feitos os testes e a partir destes pode-se analisar com qual o polissacarídeo teve melhor eficiência, portanto, foi feito um comparativo desses íons metálicos (Mn, Fe e Zn) na concentração de 10 ppm sendo submetidos à agitação, conforme já foi dito, no entanto, observa-se na figura 7 que todos se apresentam com eficiência em seus resultados, porém, instiga-se também que o zinco foi o metal com qual o polissacarídeo se apresentou com maior teor de retenção.

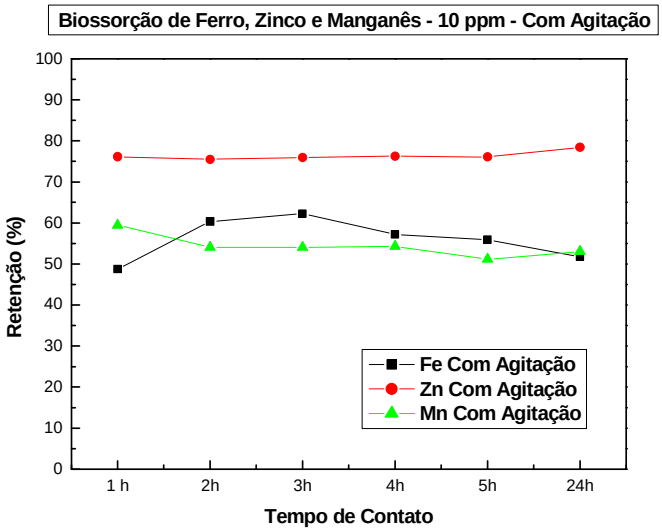

Figura 7 – Comparação dos metais submetidos à agitação.

Nos testes em repouso também foi feito o comparativo entre o manganês, ferro e zinco, como nos mostra a figura 8, nesses testes houve um pequena redução na retenção do metal, resultados que já eram esperados pela saturação que ocorre durante o período em repouso, no entanto, o zinco também foi o metal que apresentou o melhor percentual de absorção atingindo um índice de 64% de retenção do mesmo.

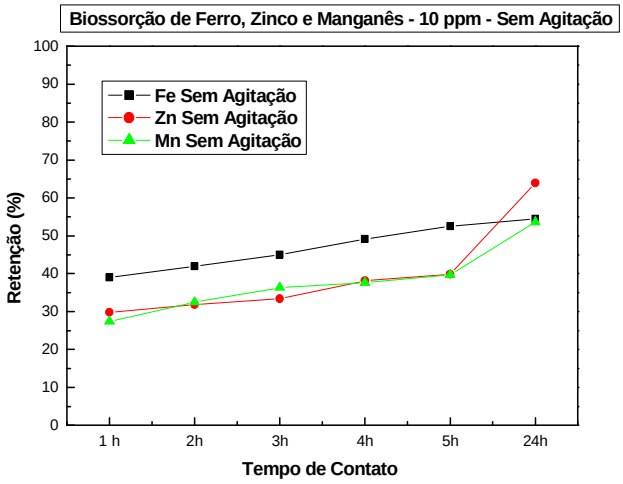

Figura 8 – Comparação dos íons metálicos em repouso.

O polissacarídeo é um material biodegradável e de fonte renovável. Diante de pesquisas realizadas e fazendo uma comparação com outros trabalhos que utilizam essa mesma ideia de remoção de metais presentes em água, as cinzas de folhas da árvore Nim (Azadirachta indica A. Juss) em umas horas depositadas em solução aquosa também demonstraram eficiência na remoção de 100% do metal pesado em testes com manganês, cobre, zinco e ferro. Existem outras sementes, como a Adenanthera pavonina, Tamarindo e Caesalpinea que já foram testadas

e observadas um alto índice de retenção de metais presentes em água. O que significa que o uso de polissacarídeos naturais, material de baixo custo e biodegradável é uma ótima fonte para a biossorção desses íons metálicos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo por base, os resultados apresentados para estes metais (Mn, Fe e Zn), pode-se entender que todos obtiveram um grau de retenção já esperado, pois de acordo com Demirdas (2008), a adsorção destaca-se como um dos mais eficientes métodos na remoção de metais tóxicos em baixas concentrações, sendo assim, o uso do polissacarídeo de *Hymeneae courbaril* atingiu o objetivo do trabalho. Assim, podemos concluir que o polissacarídeo reticulado de *Hymeneae courbaril*, pertencente ao grupo das xiloglucanas, apresenta eficiência na retenção dos íons metálicos.

Nestes experimentos de interação observou-se que o polissacarídeo foi capaz de reter todos eles, porém com melhor eficiência quando submetidos à agitação. Mesmo não apresentando grande percentual de retenção, o fato de se tratar de um material de baixo custo e biodegradável, faz com que seja uma opção interessante. É um polissacarídeo do grupo das xiloglucanas que se apresenta com grandes qualidades para estudos científicos.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a FUNCAP, IFCE e CNPq por bolsas e financiamentos recebidos no projeto.

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SHNEIDER, I. / **Biossorção de metais pesados com biomassa de macrófitas aquáticas** [1995] / Laboratório de tecnologia mineral e ambiental / UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CARDOSO, M.; GUERREIRO, M.; PIMENTEL, F./ **Emprego do carvão ativado na remoção de cobre em cachaça/** Quím. Nova vol.29 no.2 São Paulo Mar./Abr. 2006

Site do freedrinkingwater.com/ Relato Beber Contaminantes-Cobre Água/ Disponível http://www.freedrinkingwater.com/water-contamination/copper-contaminants-removal-water.htm, acesso 19/07/2011, às 15h44min.

NEGREA A., CIOPEC M., Lupa L., MUNTEAN C., NEGREA P. / Estudos sobre o Cobre Remoção de Íons de águas residuais [2008]/ University "Politehnica" Timişoara, Faculdade de Química Industrial e Engenharia Ambiental, Praça da Vitória - Volume 53 p.67.

BARROS JÚNIOR, Laerte de Medeiros (Demirbas; 2008) / Biosorção de metais pesados presentes em águas de produção de campos de petróleo. Dissertação de Mestrado, UFRN.

BUENO, B. Y. M; Remoção de Pb, Cr e Cu por processo combinado de Biossorção/Bioflotação utilizando a cepa Rhodococcus opacus/; Rio de Janeiro: PUC - Rio, Departamento de Ciência dos Materiais e Metalurgia, 2007.

CASTRO, L. B. R. de / **Imobilização de proteínas sobre superfícies de polissacarídeos.** Instituto de Química – SP, 2008.

MARTIM, S. **Galactoxiloglucana de sementes de *Hymeneae Corubaril*: estrutura e propriedades**. Curitiba, 2003.

OLIVEIRA JUNIOR, C. J. F. de, BRAGA, M, R,, Buckeridge, M. S**. Efeitos de oligossacarídeos de xiloglucano sobre o metabolismo extracelular de *Rudgea jasminoides* durante o crescimento**, 2006.

ROSSI, T. *Hymeneae courbaril* var. *stilbocarpa* (Jatobá), Identificação de Espécies Florestais, 2008 disponível em http://www.ipef.br/identificacao/hymenaea.courbaril.asp acessado em: 26/06/2010.

SANTOS, H. P. dos. Importância **ecofisiológica da reserva de xiloglucano e o controle de *Hymeneae Courbaril L.*** Biblioteca do instituto de biologia – UNICAMP., 2002