



AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA VAGEM DE MORINGA OLEÍFERA PARA A REMOÇÃO DE CHUMBO DE ÁGUAS CONTAMINADAS

Fernanda de Oliveira Tavares¹, Laura Adriane de Moraes Pinto², Marcela Fernandes Silva³, Marcelo Fernandes Vieira⁴, Rosângela Bergamasco⁵, Angélica Marquetotti Salcedo Vieira⁶.

RESUMO: A qualidade e a acessibilidade à água potável são de extrema importância, uma vez que ela é um dos elementos básicos para a sobrevivência humana e para o desenvolvimento das atividades econômicas, fazendo com que a busca por novas alternativas e técnicas de recuperação de águas venham se tornando comum nos dias atuais. Compostos naturais, a muitos anos, vêm sendo estudados na purificação de água em substituição aos sais de alumínio, dentre estes destacam-se uma planta nativa do nordeste indiano conhecida como *Moringa oleífera*. Deste modo, este trabalho teve por objetivo avaliar a influência da massa de biossorbente na remoção de chumbo da água, utilizando a vagem de *Moringa oleífera*. Como resultado, o adsorvente mostrou grande potencial para a remoção de chumbo, uma vez que para todas as massas testadas o percentual de remoção foi superior a 95%.

PALAVRAS CHAVES: Chumbo, biossorbente, massa de moringa.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento das atividades industriais nas últimas décadas vem contribuindo para o aumento da poluição ambiental e destruição dos ecossistemas (ARAÚJO et al. 2009). Dentre os diversos poluentes químicos, os metais pesados são os mais prejudiciais devido aos seus efeitos tóxicos para os seres humanos e animais (REDDY et al., 2010). O chumbo é um dos metais pesados mais conhecidos por representar uma grave ameaça para a saúde humana e dos ecossistemas, pois causa sérios danos ao meio ambiente e desencadeia uma série de doenças nos sistemas nervoso central, reprodutivo, cardiovascular, etc (WANG et al. 2015).

Neste âmbito, a biossorção tem se apresentado como uma técnica promissora para a remoção de metais pesados de soluções aquosas. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a utilização da vagem de *Moringa oleífera* como biossorbente na remoção de chumbo de águas contaminadas.

2 METODOLOGIA

2.1. Preparação do biossorbente

A vagem de moringa utilizada como biossorbente para a remoção de chumbo, foram coletadas na capital do Sergipe, em Aracajú.

Primeiramente, a vagem foi separada das sementes, limpa em água destilada aquecida por várias vezes até que a água de lavagem se tornasse incolor, o que indica a remoção dos compostos solúveis em água. A amostra lavada foi seca em estufa a 60 ° C durante 24 h. Após a secagem, foram trituradas em moinho de faca para obter-se um pó fino e, posteriormente, padronizou-se a granulometria a 32 mesh. O pó obtido do peneiramento foi utilizado como biossorbente nos ensaios de adsorção.

2.2. Avaliação da Remoção de Pb⁺²

Para determinar a melhor quantidade de vagem na remoção de chumbo, diferentes massas de biossorbente foram testadas. Os ensaios de adsorção seguiram a metodologia proposta por Reddy et al. (2011).

Os estudos de biossorção foram realizados em batelada no Laboratório de Gestão, Controle e Preservação Ambiental (LGCPA) da Universidade Estadual de Maringá. Para avaliar a eficiência da vagem como adsorvente, 50mL de solução de chumbo a 4 mg L⁻¹ foi adicionada ao adsorvente em suas quantidades pré-estabelecidas. As massas de moringa investigadas foram 0,5; 0,7; 1,0 e 1,3 gramas. O pH utilizado foi o natural da solução, em torno de 5,5. O frasco selado foi colocado sob agitação a 200 rpm e temperatura de 25 ° C por 2 horas, e em seguida filtradas em membrana de 0,45µm. A concentração de metais em solução foi analisada por meio de espectrometria por absorção atômica (EAA). Os experimentos foram realizados em triplicata.

O percentual de remoção e a capacidade de adsorção do adsorvente (q), foram determinados de acordo com a equação 1 e 2, respectivamente.

$$\text{Remoção \%} = ((C_o - C_f) / C_o) * 100 \quad \text{Equação (1)}$$

¹Acadêmica do Programa de Pós Graduação em Engenharia Química Universidade Estadual de Maringá- UEM, Maringá-PR. Bolsista Fundação Araucária/ Capes. fernandaoliveiratavares@gmail.com



Nesta equação, C_o é a concentração inicial do metal (mg/L) e C_f é a concentração residual de metal final após o período de adsorção.

$$q = (C_o - C_e) * V / m \quad \text{Equação (2)}$$

Nesta equação, C_o é a concentração inicial de chumbo (mg/ L); C_e a concentração final do chumbo no equilíbrio (mg/L); V o volume de solução (L) e m a massa do adsorvente (g).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 correlaciona as diferentes massas de vagem utilizada como bioadsorvente com o percentual de remoção de chumbo.

Tabela 1- Influência da massa de bioadsorvente na remoção de chumbo.

Massa de vagem (g)	% Remoção de Pb
0,5	95,52 ^a
0,7	95,61 ^a
1,0	95,66 ^a
1,3	95,72 ^a

De acordo com a tabela apresentada, é possível notar que com o aumento da quantidade de massa do bioadsorvente utilizado, não influenciou de maneira significativa, ao nível de 5%, podendo ser observado pelo percentual de remoção de chumbo da água para a concentração de chumbo avaliada. Rodrigues et. al (2004) em seu trabalho denominado caracterização da argila bentonítica para utilização na remoção de chumbo, utilizando nitrato de chumbo a 100 ppm e 1 grama de argila para 100mL de solução, alcançou remoções semelhantes a este estudo, variando de 95,75 a 99,58%. Já GOLIN (2007), em seu estudo também utilizando nitrato de chumbo à uma concentração de 50 mg/L, carvão ativado de babaçu e carvão ativado quimicamente modificado como adsorventes numa proporção de 0,50 gramas/200 mL de solução, obtiveram uma remoção de 99,12 e 47,46%, respectivamente.

De acordo com a equação 2, é possível obter-se q , que correlaciona a remoção do chumbo com o volume de solução utilizado e com a massa de bioadsorvente. Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2- Valor q para as diferentes massas de adsorvente utilizadas.

Concentração de moringa (g)	q (mg/g)
0,5	0,3821
0,7	0,2731
1,0	0,1913
1,3	0,1472

A análise da Tabela 1 mostrou que o aumento da quantidade de vagem utilizada, a quantidade de chumbo presente na fase líquida, e conseqüentemente o percentual de remoção de chumbo, mantiveram-se constante ao nível de 5%, concluindo-se assim que este parâmetro não afetou o processo de bioadsorção de chumbo.

Na tabela 2, estão apresentados os resultados do valor q obtidos no experimento. Os valores de q calculados demonstraram variação para as diferentes quantidades de vagem. Para a remoção de chumbo, uma pequena quantidade de vagem promoverá uma remoção semelhante a maiores quantidades quando se correlaciona a remoção em termos de remoção por grama de adsorvente. Dessa forma, uma menor quantidade de bioadsorvente apresentou um valor de q elevado. Uma provável justificativa encontra-se baseada no fato de que a vagem possui um alto potencial de remoção para o chumbo, assim só haveria necessidade do uso de uma maior massa para concentrações de chumbo superiores, enquanto que para a concentração testada, 0,5 gramas promoverá uma boa remoção.

4 CONCLUSÃO

Como conclusão deste trabalho, pode-se afirmar que a vagem de *Moringa Oleífera* utilizada como bioadsorvente, exibe alto potencial de remoção de chumbo de águas contaminadas, apresentando remoção superior a 95% para todas as quantidades testadas. De acordo com os testes realizados, a massa de adsorvente não influiu de maneira significativa ao nível de 5% na remoção de chumbo à concentração de 4 mg/L, assim o uso de uma quantidade de 0,5 gramas seria suficiente para se obter uma máxima remoção.



REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C.S.T. Desenvolvimento de metodologia de analítica para extração e pré-concentração de Ag (I) utilizando a Moringa Oleífera Lam. Tese de doutorado. Universidade Federal de Uberlândia – MG. p.215, 2009.

GOLIN, D. M. Remoção de chumbo de meios líquidos através de adsorção utilizando carvão ativado de origem vegetal e resíduos vegetais. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Paraná. CURITIBA- PR, 2007.

REDDY, D.H.K. et al., Biosorption of Pb^{2+} from aqueous solutions by Moringa oleífera bark: Equilibrium and kinetic studies, *Journal of Hazardous Materials*. v.174 p. 831–838. 2010.

REDDY, D. H. K., HARINATH, Y., SESHIAIAH, K. REDDY, A. V. R., Biosorption of Ni(II) from aqueous phase by Moringa Oleífera bark, a low cost biosorbent. **Desalin.**, v.268, p. 150-157, 2011.

RODRIGUES, M. G. F., SILVA, M. L. P., SILVA, M.G. C. Caracterização da argila bentonítica para utilização na remoção de chumbo de efluentes sintéticos. *Cerâmica*, v. 50, p. 190-196, 2004.

WANG, J. et al. Structure and bonding nature of $[PbCl]^+$ adsorption on the kaolinite (001) surface in aqueous system, *Applied Surface Science*, v.330, p.411–417,2015.