

A EFICIÊNCIA DE BIOADSORVENTE PARA METAIS PESADOS NA CULTURA DO MORANGO.

Carlos C. da SILVA¹; João C. GOMES², Taiane SILVA³, Shenatta F. RIBEIRO⁴

RESUMO

A poluição do solo relacionada a metais pesados é um problema ambiental imensurável, sendo que dentre estes metais, o cádmio e o mercúrio merecem atenção especial devido aos efeitos nocivos à saúde dos seres vivos e ao meio ambiente. Na busca de soluções para a remoção dos metais pesados do solo, a adsorção por meio de biomassa morta vem se destacando por apresentar capacidade adequada de remoção, baixo custo e fácil manuseio. Este trabalho realiza o estudo do processo da bioadsorção de cádmio e mercúrio em casca de banana em banho finito. O processo experimental consiste na secagem da casca de banana e determinação do pH por processo de precipitação química, sendo que a bioadsorção com o uso de casca de banana traz rendimento satisfatório, pois o seu uso como bioadsorvente em solução aquosa remove 80,71% de Cádmio e 75,20% de Mercúrio em pH 5,36.

Palavras-chave: Metais Pesados; Cádmio; Mercúrio; Bioadsorção; pH.

1. INTRODUÇÃO

Conforme o crescimento da produção agrícola do país, advindo do crescimento populacional, cresce também a preocupação com o aumento dos riscos de contaminações pelo uso indiscriminado de agrotóxicos (pesticidas e fungicidas), sendo por vias aéreas ou por percolações no lençol freático. O descuido com agrotóxicos pode causar danos à saúde, tais como: irritação na pele e olhos, problemas respiratórios, câncer, impotência sexual (ANVISA, 2008).

O Brasil coloca-se entre o 3º ao 7º mercado consumidos de agrotóxico dependendo do ano (BAPTISTA, 2003).

Pela quantidade total do uso de agrotóxico o morangueiro merece atenção. Essa é a cultura com grande potencial de contaminação pelo uso uma larga escala de agrotóxico, devido a sensibilidade da produção do pseudofruto.

O cultivo do morango é a principal atividade agrícola do sul de Minas Gerais sendo responsável por cerca de 40% da produção nacional de morango. A cultura é anual, pode haver também duas safras por ano (ESPINDOLA et. al., 2009).

Devido a topografia da região destaca-se mais uma grande preocupação, pois os aclives e declives acentuados dos solos facilita-se a percolação das águas pluviais carregando contaminantes até o lençol freático.

Neste sentido esta pesquisa se propõe a determinar entre os estudados, o melhor método de absorção de metais pesados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

¹ IFSULDEMINAS – carlos.silva@ifsuldeminas.edu.br

² IFSULDEMINAS – gomesengenharia7@gmail.com

³ IFSULDEMINAS – tayanasilva128@gmail.com

⁴ IFSULDEMINAS – shenattaf@gmail.com

Segundo Larcher (2004), os metais pesados estão entre as substâncias com maior potencial para permanecer nas águas e no solo, podendo criar vários problemas a longo prazo.

Para Malavolta (2006), existe uma preocupação crescente e não fundamentada com a toxidez dos metais pesados por meio da sua entrada na cadeia alimentar, pois ela é caracterizada mais pelo teor ou pela dose do que pela natureza do elemento.

Segundo Hayashi (2001), foram realizados vários estudos buscando avaliar o potencial de remoção de metais pesados de várias matérias biológicas. Dentre os materiais estudado pode se destacar as algas marinhas e seus derivados. As principais características físicas a serem analisadas para descrever um bioadsorvente adequado, visando sua utilização em um processo de bioadsorção, segundo Volesky (1998) são: dureza; área superficial; porosidade; tamanho de partículas; densidade; e resistência a uma ampla faixa de parâmetros variáveis da solução, como temperatura, pH, teor de solvente, entre outros.

Uma forma de descontaminação do solo em meio aquoso é a partir do uso de adsorventes sintéticos, caracterizando-se como uma das maneiras mais difundidas para a retirada de metais pesados. Apesar de eficiente o emprego desses produtos em larga escala, o alto custo torna inviável tal utilização (BRASIL, 2007).

O uso de bioadsorventes acaba se tornando viável por apresentar algumas vantagens, entre as quais podemos citar: remoção de cátions metálicos; redução dos teores de metais a níveis muito inferiores comparado a outros métodos; baixo custo operacional; não agravante à natureza e abundância dos vegetais na região (ALBERTINI et al., 2007).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Devido ao fato da concentração do metal dissolvido na água ser dependente do pH, foram realizados testes de precipitação para verificar em qual pH o metal Cd (cádmio) e Hg (mercúrio) por precipitação. O teste foi realizado com pH variando entre 3 a 12. Desta forma, uma solução de Cd e Hg de 100 ppm foi preparada e 100 ml desta solução que foram colocadas em 10 erlenmeyers, onde os pHs foram ajustados, com o uso de NaOH e HCl.

As soluções ficaram em repouso por um período de 36 horas, onde após este tempo, foram filtradas, amostradas e coletadas para análise no espectrofotômetro de absorção atômica.

Cerca de 10g de casca da banana foram separada para realização do ensaio de cinética de secagem, cujo objetivo principal é determinar o tempo adequado de secagem, evitar a formação de fungos e garantir a mesma condição inicial do bioadsorvente. Esse ensaio foi realizados em uma balança termogravimétrica com temperatura fixa de 60° Celsius. A massa da casca da banana e o tempo de aquecimento foi anotado e a partir desse dado foi elaborado um gráfico de teor de umidade (u) por tempo (t).

Inicialmente deixamos a biomassa a ser utilizada em um erlenmeyer de 125 ml em água

durante uma hora, período aconselhado para que a biomassa atinja a saturação total (DE OLIVEIRA et al., 2005). Em seguida a água foi totalmente escorrida do erlenmeyer, com cuidado para não arrastar a biomassa. Este procedimento impede que, durante o contato inicial da solução de cádmio e mercúrio com a biomassa, esta absorva a água da solução, alterando a concentração inicial de cádmio e mercúrio na solução de estudo. A biomassa foi transferida então para um erlenmeyer contendo 100 ml de uma solução de cádmio e outro contendo 100 ml de uma solução de mercúrio, estas soluções foram ajustadas através de soluções de HCl e NaOH, de acordo com o valor de pH definido nos testes de precipitação.

A mistura da biomassa com a solução de cádmio e mercúrio foram então colocadas num “shaker” em 12 erlenmeyer à temperatura ambiente, sob agitação por 2 horas. Durante cada ensaio foram retirados alíquotas de 1 ml, em períodos de tempo pré-estabelecidos. Posteriormente, essas alíquotas foram diluídas em balões volumétricos e analisadas no equipamento de absorção atômica Perkin Elmer, tomando-se o cuidado para que essa solução diluída não ultrapassasse o valor correspondente a precisão de leitura do equipamento para a concentração de Cádmio e Mercúrio.

Após os procedimentos laboratoriais, foi realizado o teste em solo contaminado, para viabilizar o uso de bioadsorvente.

Os testes foram feitos com amostra do solo coletado na cultura de morango. A amostra foi coletada seguindo as normas de análise de solo (OLIVEIRA et al., 2003).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resultado obtido na análise foi satisfatório e comprovou a eficácia do bioadsorvente, a casca de banana teve resultado satisfatório, já que o seu uso como bioadsorvente em solução aquosa remove 80,71% de Cd e 75,20% de Hg em pH natural 5,36, verificando que em pH menores ou maiores de 5,36 o rendimento é menor. Seu uso é indicado para remoção de metais pesados do solo como Cádmio e Mercúrio no cultivo do morangueiro.

5. CONCLUSÕES

Após as análises realizadas em pH variando de 3 a 12, pudemos comprovar que a maior absorção de Cd e Hg se dá com pH de 5,36, e que o processo é eficaz para a mitigação dos impactos ambientais provocados pela presença de metais pesados em solo.

Com vistas neste resultado, os próximos passos da pesquisa é a realização de testes de bioadsorção com fibra de coco e folhas de alface para se verificar a eficácia destas fibras vegetais na retirada de Cd e Hg para solos de lavoura de morango e em seguida para a cultura de batata, que também representa grande parte da produção nacional na região sul mineira.

REFERÊNCIAS

- ALBERTINI, S. et al.; - **Utilização de serragem e bagaço de cana-de-açúcar para adsorção de cádmio**. Ciênc. Tecnol. Aliment., V.27(1), p.113-118, 2007.
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. (Brasil). Brasília , DF. [online] 2008. Disponível em: <http://www.anvisa.org.br> Acessado em 31/07/2017.
- BRASIL, J.L.;- **Planejamento estatístico de experimentos como uma ferramenta para otimização das condições de bioadsorção de Cu(II) em batelada utilizando-se casca de nozes pecã como bioadsorvente**. 2007.
- BAPTISTA, G. C.; - **Resíduos de agrotóxicos na batata: Uma preocupação necessária** – Batata Show, ano 3, n. 7, julho/2003.
- CASTRO, J. S. M., CONFALONIERI, U.; - **Uso de agrotóxicos no Município de Cachoeiras de Macau (RJ)**. Ciência & Saúde Coletiva, v.10, n2, Rio de Janeiro, junho 2005.
- DE OLIVEIRA M. M. F, KLEINÜBING S. J., DA SILVA M. G. C.; - **Bioadsorção de cádmio em banho finito utilizando alga Marinha sargassum SP**, VI Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica, 2005.
- EMBRAPA – Agência de Informação Embrapa Agricultura de Meio ambiente – Disponível em http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agricultura_e_meio_ambiente/arvore/CONTAG01_40_210200792814.html. Acesso em 31/07/2017.
- ESPINDOLA, E. A.; NUNES, M. E. T., ESPINDOLAE. L. G. S.D.; - **Uso de agrotóxicos e impactos ambientais: um estudo na região de Bom Repouso, MG**, 2009.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2004. 531p.
- HAYASHI, A. M.; - **“Remoção de Cromo Hexavalente através de Processo de bioadsorção em Algas Marinhas”** Tese de Doutorado da Faculdade de Engenharia Química, Unicamp, Campinas, SP, 2001, p 20, 22, 61, 62 –63, 80, 82 –83, 86
- MALAVOLTA, E.; - **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Ceres, 2006. 638p.
- OLIVEIRA, C. et al.; - **Solubilidade de metais pesados em solos tratados com lodo de esgoto enriquecido**. R Bras Ci Solo. V.27, p.171-181, 2003.
- STOPPELLI, I. M.B., MAGALHÃES, C. P.; - **Saúde e segurança alimentar: a questão dos agrotóxicos**. Ciência & Saúde Coletiva, v.10, p.91-100, 2005.
- VOLESKY, B.; YANG, J.; - **Cadmium bioadsorption rate in protonated Sargassum biomass**, Environmental Science & Technology, 1998.