



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

O USO DA FITORREMEDIÇÃO NA RECUPERAÇÃO DE SOLOS EXPOSTOS A METAIS PESADOS

Maiane Jardim Pereira¹, Tamires Donizeth de Oliveira²

^{1,2}Pós- Graduação em Recursos Naturais (Mestrado). Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Rod. Dourados-Itahum km 12. CEP 79804-970. Dourados-MS, Brasil. e-mail: maianejardim@gmail.com; tamires_tdo@hotmail.com

RESUMO

O grande desenvolvimento industrial tem acarretado muitos danos ao meio ambiente, dentre os quais a crescente demanda de metais pesados no solo, o que ocasiona danos à vitalidade das plantas, bem como influenciam na saúde humana, podendo acarretar no surgimento de diversas doenças. Outro setor que acaba sofrendo com essa contaminação é o econômico, pois essa situação acaba trazendo prejuízos financeiros, pois influencia no desenvolvimento das plantas cultivadas, ocasionando em perdas nas safras. O objetivo deste trabalho foi esclarecer e destacar a aplicabilidade da técnica de fitorremediação em solos que possuam substâncias ou elementos que possam ser danosos à saúde humana, animal e vegetal. Apresentando a fitorremediação como uma maneira de amenizar os efeitos causados pela presença dos átomos metálicos no solo, promovendo a retirada destes, através de plantas com atributos específicos, mostrando sua eficiência como alternativa as demais técnicas e sua vantagem financeira.

Palavras chave: Toxicidade, Contaminação do solo, Plantas Remediadoras.

INTRODUÇÃO

O solo possui muitas funções vitais para a sociedade, particularmente na produção de alimento. Com o avanço na produção agrícola, industrialização e urbanização são crescentes também a disponibilização de poluentes orgânicos e inorgânicos através da aplicação de pesticidas, fertilizantes e resíduos industriais. Os metais pesados são componentes naturais dos solos, uma vez que fazem parte da

estrutura cristalina dos minerais que compõem as rochas, principal material de origem dos solos (ALLOWAY, 1993).

Muitos destes metais apresentam importância em diversos meios, sendo fisiologicamente essenciais para plantas e animais, contribuindo na saúde humana e na produtividade agrícola como o cobre (Cu), essencial para a formação de melanina nas plantas e pigmentação da pele dos animais e o zinco (Zn) presente na síntese do DNA e RNA em plantas e animais, no entanto, muitos destes metais são considerados poluentes de ecossistemas (JUNIOR et al., 2000).

A transferência de metais pesados no sistema solo-planta é um processo natural componente da ciclagem biogeoquímica de elementos químicos da natureza. Esse é um processo complexo governado por vários fatores naturais ou afetado pelo homem (KABATA-PENDIAS, 2001). Porém, tem sido cada vez mais frequente a constatação de contaminação do solo por metais pesados oriundos de atividades antrópicas, e essas áreas afetadas devem ser, por imposição legal, recuperadas.

FITORREMEDIAÇÃO

Estratégias eficazes e duradouras têm sido desenvolvidas para a remediação de solos contaminados com metais pesados. Tecnologias atuais para o tratamento de solos contaminados com metais pesados envolvem métodos físicos e químicos, tais como separação pirometalúrgica, solidificação, eletrocinética, lavagem do solo ou escavação e enterramento (NOWOSIELSKA et al., 2004).

Dentre as várias formas de remover contaminantes dos solos, pode-se citar a fitorremediação, que emprega plantas para degradar, extrair e estabilizar os contaminantes (GABOS et al., 2011). Este mecanismo apresenta uma abordagem viável para a limpeza de solos em países em desenvolvimento, e nos quais os fundos disponíveis para a restauração ambiental são escassos. Por ser um método inofensivo e de baixo custo que envolve técnicas usando plantas verdes no gerenciamento dos contaminantes do solo, pode ser largamente usado (NASCIMENTO & XING, 2006).

ELEMENTOS METODOLÓGICOS

Delineamento Experimental

A maioria dos estudos com fitorremediadores trabalham com a experimentação em estufas, pois as condições experimentais podem ser bem controladas, por esse motivo, o delineamento experimental mais utilizado é o inteiramente casualizado, já que

este, parte do pressuposto de que deve existir homogeneidade nas condições experimentais (KRAUSE, 2011).

Preparo do Solo

As amostras de solo são coletadas em uma profundidade de 0-20 cm e em seguida levadas a secar ao sol ou a sombra, depois de secas as amostras são peneiradas em malhas que variam entre 2 mm, 4 mm ou 5mm. São realizadas análises químicas para a caracterização do solo e com base nelas são feitas correções tais como, neutralização do pH e adubação para que não haja nenhuma influência indesejada na experimentação (CHAVE et al., 2010; PEREIRA, 2005).

Material Biológico Utilizado

As plantas utilizadas nos experimentos geralmente são espécies nativas que foram cultivadas em viveiros. A utilização destas varia de acordo com a disponibilidade de mudas, do seu potencial florístico, tolerância das espécies, ciclo biológico, rusticidade e habilidade de crescimento em solos improdutivos (NASCIMENTO & XING, 2006).

Coleta do Material Vegetal

O tempo de experimento varia de acordo com a espécie utilizada no trabalho. A coleta do material implica em separar a matéria vegetal em raízes, caules e parte aérea e seca-la em estufa em torno de 60 °C a 70 °C até atingirem peso constante. Após o registro das massas de matéria seca da parte aérea, raiz e caule o material é triturado e moído em um moinho do tipo Wiley (CHAVES et al., 2010 e OLIVEIRA 2012).

Tratamento Estatístico dos Dados

Após a obtenção dos dados os mesmos são submetidos a uma análise de variância e a testes de média.

DISCUSSÃO

Embora a fitoextração não seja uma solução mágica, comercialmente essa técnica tem ganhando apelo devido ao fato de ser mais barata do que os métodos de “limpeza” convencionais. Mas não é uma tecnologia fácil, em que consiste apenas em colher algumas plantas hiperacumulativas e plantá-las em áreas poluídas por metais. Pelo contrário, seu uso é altamente técnico, exigindo projetistas especializados com muita experiência de campo e escolher cuidadosamente as espécies e cultivares

adequados para metais e regiões específicas (e combinações deles), e gerenciar todo o sistema para maximizar a eficiência de remoção de poluentes (BAKER et al., 2000).

Em qualquer caso, a fitoextração de metais definitivamente tem um grande potencial para a remoção destes poluentes do solo. A fitoextração é uma alternativa mais rentável do que os métodos convencionais de remediação e uma vez que muitas decisões são baseadas na base de análise rigorosa de custo-benefício, a pressão econômica, juntamente com a aceitação do público, provavelmente, continuará a influenciar as decisões em relação a esses métodos biológicos (CHANEY et al., 1997).

Embora haja numerosos estudos tratando de plantas na absorção de substâncias que contaminam os solos, só o futuro poderá dizer se a fitorremediação será uma tecnologia amplamente utilizada, porém o estudo da utilização da capacidade das plantas para remover poluentes do meio ambiente é atualmente um campo fascinante de pesquisa.

CONCLUSÃO

Apesar de oferecer diversas vantagens, é necessário um estudo da área antes de se aplicar o método de fitorremediação, pois este é aconselhável somente em solos pouco contaminados com metais pesados, devido à alta concentração influenciar no desenvolvimento das plantas.

REFERÊNCIAS

ALLOWAY, B.J. **Heavy metals in soils**. New York: John Wiley. 339p., 1993.

BAKER, A. J. M., McGRATH, S. P., REEVES, R. D., SMITH J. A. C. Metal hyperaccumulator plants: A review of the ecology and physiology of a biological resource for phytoremediation of metal-polluted soils. In: Terry N, Bañuelos G & Vangronsveld J (Eds). **Phytoremediation of contaminated soil and water**. p. 85–107. Lewis Publisher, Boca Raton, FL, USA. 2000.

CHANEY, R. L.; MALIK, M.; LI, Y. M.; BROWN, S. L.; BREWER, E. P.; ANGLE, J. S.; BAKER, A. J. M. Phytoremediation of soil metals. **Current Opinion in Biotechnology**, v.8, p.279-284, 1997.

CHAVES, L. H. G., MESUQITA, E. F., ARAÚJO, D. L., FRANÇA, C. P. Crescimento, distribuição e acúmulo de cobre e zinco em plantas de pinhão-manso. **Revista Ciência Agronômica**. v. 41, n. 2, p. 167–176, 2010.

GABOS, M. B.; CASAGRANDE, G.; ABREU, C. A.; FERREIRO, J. P. Uso da matéria orgânica como mitigadora de solo multicontaminado e do girassol como fitoextratora. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.15, n.12, p.1298–1306, 2011.

JUNIOR, A. C. G.; LUCHESE, E. B.; LENZI, E. Avaliação da Fitodisponibilidade de Cádmio, Chumbo e Crômio, em Soja Cultivada em Latossolo Vermelho Escuro Tratado com Fertilizantes Comerciais. **Química Nova**. V. 23, p. 173-177, 2000.

KABATA-PENDIAS, A.; PENDIAS, H. **Trace elements in soils and plants**. 3.ed. Boca Raton, CRC Press, 315p., 2001.

KRAUSE, W. **Experimentação Agrícola: Material Didático**. Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. 2011.

NASCIMENTO, C. W. A.; XING, BAOSHAN. Phytoextraction: a Review on Enhanced Metal Availability and Plant Accumulation. **Science Agriculture**. v.63, n.3, p. 299-311, 2006.

NOWOSIELSKA, A. S.; KUCHARSKI, R.; MALKOWSKI, E.; POGRZEBA, M.; KUPERBERG, J. M.; KRYN'SKI, K. Phytoextraction crop disposal—an unsolved problem. **Environmental Pollution**, v. 128, p. 373–379, 2004.

OLIVEIRA, L. M. Potencial de samambaias para fitorremediação de arsênio. 28 de fevereiro de 2012. 105 pgs. **Tese** (Doutorado em Ciências do Solo) – Universidade Federal de Lavras. Lavras. 2012.

PEREIRA, B. F. F., Potencial fitorremediador das culturas de feijão-de-porco, girassol e milho cultivadas em latossolo vermelho contaminado com chumbo. 28 de fevereiro de 2005. 81 pgs. **Dissertação** (Mestrado em Agricultura Tropical) – Instituto Agronômico de Pós-Graduação. Campinas. 2005.