

VI-254 - AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FITORREMEIADOR DA ESPÉCIE *Ixora ulei* EM SOLOS CONTAMINADOS POR COBRE

Edson Valente Chaves⁽¹⁾

Professor Doutor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM).

Endereço⁽¹⁾: Av. Sete de Setembro, 1976, Centro – Manaus – AM – CEP: 69077-500 – Brasil – Tel (92) 99136 3370 – e-mail: edson_valente@yahoo.com.br

Yamile Santos de Oliveira⁽²⁾

Aluna do Técnico Integrado de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM).

Endereço⁽¹⁾: Av. Sete de Setembro, 1976, Centro – Manaus – AM – CEP: 69077-500 – Brasil – Tel (92) 99136 3370 – e-mail: edson_valente@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho aborda um estudo do potencial fitorremediador da espécie *Ixora ulei* em solos contaminados com cobre. As mudas da espécie foram cultivadas por um período de sessenta dias. Quinze dias serviram para a adaptação da planta ao novo solo, e os demais para se verificar o comportamento da mesma em solo já contaminado, através de avaliações periódicas. Ao término desta etapa, as mudas foram coletadas e armazenadas. Com base numa análise granulométrica e de pH do solo, se constatou que o mesmo é do tipo arenoso, confirmando o motivo do não desenvolvimento da espécie neste solo. Devido esses fatores, não foi possível se chegar a uma conclusão do real potencial fitorremediador dessa espécie para o metal cobre.

PALAVRAS-CHAVE: Metais Pesados, Fitorremediação, Fitoextração.

INTRODUÇÃO

Desde o seu surgimento, o homem interage com a natureza. No início, apenas se beneficiava com o que ela produzia, sem se preocupar em repor, de alguma forma, o que retirava dela. Com o passar do tempo, o homem começou um processo de se fixar em um local onde poderia encontrar o que precisava para sua subsistência, abandonando sua prática anteriormente nômade. Isso levou ao ajuntamento de várias pessoas, dando origem a pequenas vilas. Essas vilas foram crescendo na mesma proporção que os seres humanos se desenvolviam, até que essas vilas deram origem a grandes cidades. E esse processo de desenvolvimento ocasionou muitos impactos ambientais, provocando prejuízos à natureza.

Porém, ao longo de muitos anos, esses problemas foram se acumulando, até chegar ao ponto de prejudicar o próprio homem. A partir do momento em que ele percebe as mudanças no ambiente em que vive, começa a buscar tecnologias que consigam resolver ou amenizar os problemas que já existem e evitar os futuros.

Uma dessas tecnologias é a fitorremediação, que de acordo com Andrade et al (2007), sua aplicação, provavelmente, começou quando se percebeu certa melhoria ambiental devido a presença de vegetais em solos contaminados. Essa técnica utiliza plantas e microrganismos associados a elas no tratamento de solo, ar e água. A colonização vegetal em solos degradados pode auxiliar na melhoria de características físicas e químicas do local, inclusive no caso de solos poluídos, resultando na redução dos teores de poluentes ou de sua periculosidade implícita. Segundo Accioly e Siqueira (2000) a revegetação apresenta outras vantagens como, baixos custos de manutenção, proteção contra erosão eólica e hídrica, reestabelecimento da estrutura do solo, fertilidade, e recuperação estética da área.

De acordo com Chaves (2008) quando se trata da poluição causada pela toxicidade dos metais, o seu caráter tóxico depende da interação com o organismo vegetal e normalmente ocorre em três etapas:

- I- Estágio de entrada, absorção;
- II- Estágio no organismo, onde ocorrem o transporte, a distribuição, acumulação, biotransformação e efeito; e
- III- Estágio de saída do organismo.

Os processos físicos e químicos fazem com que os metais estejam na forma solúvel, fixada pelos minerais do solo, precipitada com outros componentes da matéria orgânica. Sendo assim, um dado metal presente na solução do solo tem seu equilíbrio relacionado com as partículas de argila, oxihidróxido de ferro, alumínio e manganês, além de quelantes solúveis (CHAVES, 2008 apud WARMAN e COPPER, 2000).

Concentrações elevadas de diferentes metais representam um potencial de risco ao meio ambiente e à saúde pública como resultado da acumulação destes metais no solo (WHO, 1998).

Muitos métodos ainda estão em desenvolvimento, mas a fitorremediação é um dos mais testados, pois é alto seu sucesso na descontaminação de solos contendo metais pesados, de acordo com Azevedo e Chasin (2003). O objetivo geral desta pesquisa é analisar o potencial fitorremediador da espécie vegetal *Ixora ulei* em solos contaminados por cobre.

MATERIAIS E MÉTODOS

Coleta e plantio das mudas

O experimento foi realizado utilizando mudas de *Ixora ulei* e amostras de solos não contaminados. As espécies foram coletadas em ambientes não contaminados e acondicionadas em 18 vasos de polietileno de 2 kg, contendo, aproximadamente, 1,5 kg de solo, em cada vaso. Foram coletados cerca de 100 g de solo não contaminado em saco plástico para análises de pH, em água e KCl, e granulométrica seguindo o procedimento experimental de EMBRAPA (1999).

Contaminação do solo com cobre

Após duas semanas de plantio da espécie, foram adicionadas doses de 100 mL de solução de cobre com as seguintes concentrações: 0, 50, 100, 150, 200 e 250 mg.L⁻¹. Os 18 vasos foram divididos em seis grupos de 3 (cada grupo representando uma das concentrações). Os vasos foram identificados de acordo com a concentração com que o solo foi contaminado: 0A, 0B e 0C para os vasos com concentração 0, ou seja, o grupo controle; 50A, 50B e 50C para os de concentração igual a 50 mg.L⁻¹; 100A, 100B e 100C para os com 100 mg.L⁻¹; 150A, 150B e 150C com concentração 150 mg.L⁻¹; 200A, 200B e 200C para os de concentração 200 mg.L⁻¹; 250A, 250B e 250C para os vasos de concentração 250 mg.L⁻¹.

Avaliações periódicas

Foram feitas avaliações do desenvolvimento da planta por um período total de 60 dias (15 dias antes e 45 dias após a contaminação do solo), buscando observar os seguintes aspectos: altura, sobrevivência e sintomas de toxidez.

A taxa de crescimento da espécie durante o período de contaminação por cobre foi realizada pela média de cada grupo de contaminação e a variação pela diferença do início da contaminação pelo o final do experimento.

Retirada das mudas

Passados os 45 dias após a contaminação, as mudas foram retiradas dos vasos, separadas em parte aérea e raiz, e armazenadas para futuras análises. O solo usado também foi coletado para posterior análise em outro trabalho de pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises granulométricas revelaram característica arenosa (51%) e pouco argilosa (14%). Possuindo um pH em água de 7,53 e em KCl de 7,90. A ΔpH ($pH_{KCl} - pH_{H_2O}$) de 0,37, indica, de acordo com Tomé Jr (2008) apud Chaves (2008), a disponibilidade de cargas negativas adsorvidas às partículas do solo, ou seja, os íons cobre, provavelmente, ficaram retidos no fundo dos vasos, dificultando qualquer possível absorção pelas raízes da planta.

Após duas semanas do plantio das mudas em solo ainda não contaminado com cobre, as observações demonstraram que no geral a espécie *Ixora ulei* conseguiram se adaptar bem ao solo, mantendo suas folhas com aspecto e cor saudáveis (Figura 1).

Figura 1 – Espécie *Ixora ulei* se adaptando ao solo não contaminado. Fonte: Própria.



Depois de 15 dias de contaminação do solo com Cu apenas a planta contaminada com 50 mg.L^{-1} não conseguiu se adaptar ao meio, as outras continuaram, no geral, com mesmas características naturais de antes da contaminação (Figura 2).

Figura 2 – Plantas controle e as resistentes a contaminação. Fonte: Própria.



Figura 3 – Plantas com sinais de toxidez. Fonte: Própria.



Após 30 dias da contaminação todas as plantas sofreram toxidez, com perda de folhas, a única exceção foi a de concentração 200 mg.L⁻¹.

No final do experimento, 45 dias depois da contaminação, a única que foi retirada viva foi a contaminada com 200 mg.L⁻¹. As demais mudas morreram antes mesmo do término de seu período de estudo. Quando foram retiradas do solo, não apresentavam raiz, o que explica o não desenvolvimento das mesmas.

De acordo com Taylor, Campos e Zappi (2007), essa espécie pode ser encontrada em solos com menos nutrientes. Segundo FORSBERG (2012), isso é possível porque a planta se alimenta de sua própria matéria orgânica. O que não aconteceu neste caso. Isso provavelmente foi causado pelo tipo de solo em que essa espécie foi plantada: solo predominantemente arenoso. Esse tipo de solo, segundo EMBRAPA (1999) também chamado de espodossolo, tem uma cor escura, drenagem variável e apresenta baixa fertilidade, ou seja, quase completa ausência de matéria orgânica.

Não foi possível verificar a taxa de variação da planta, porque as mesmas não se desenvolveram durante o período de adaptação no solo.

CONCLUSÕES

Após os experimentos realizados, a espécie *Catharanthus roseus* apresentou tolerância ao solo contaminado por metal Cu. Considerando-se que todas as mudas sobreviveram a todas as concentrações submetidas e apresentaram grandes taxas de desenvolvimento durante o período de dois meses. Esses fatores ajudam a comprovar que a espécie estudada seja possivelmente uma planta classificada como fitoextratora e hiperacumuladora para o metal cobre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACCIOLY, A. M. A.; SIQUEIRA, J. O. Contaminação química e biorremediação do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000.
2. ANDRADE, Julio Cesar da Matta e; SÍLVIO, Roberto de Lucena Tavares; MALHER, Cláudio Fernando. **Fitorremediação: o uso de plantas na melhoria de qualidade ambiental**. São Paulo: Oficina de texto, 2007.
3. AZEVEDO, Fausto Antonio; CHASIN, Alice A. da Matta. **Metais: gerenciamento da toxicidade**. São Paulo: Atheneu, 2003.
4. CHAVES, Edson Valente. **Absorção de metais pesados de solos contaminados do aterro sanitário e pólo industrial de Manaus pelas espécies de plantas *Senna multijuga*, *Schizolobium amazonicum* e *Caesalpinia echinata***. Manaus: UFAM, 2008.
5. EMBRAPA. **Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes**. Organizador Fábio César da Silva. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999.
6. FORSBERG, Sylvia Souza. **Processos cognitivos relacionados à transformação da Floresta Amazônica: um estudo com adolescentes e jovens de Manaus e da RDS Uatumã**. 2012, 83 f.. Dissertação (Mestrado em ciências do Ambiente e Sustentabilidade) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 2012.
7. TAYLOR, Ana Charlotte M; CAMPOS, Marina TVA; ZAPPI, Daniela. **Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Rubiaceae**. Rodriguésia, Rio de Janeiro, Vol. 58, n. 3, p. 549 – 616, 2007.
8. WARMAN, P. R.; COPPER J.M. **Fertilization of a mixed forage crop with fresh and composted chicken manure and NPK fertilizer: effects on soil and tissue Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn and Zn**. Can J. Soil Sci., v.80, p. 345-352, 2000.
9. WORLD HEALTH ORGANIZATION, Copper. Geneva: WHO, 1998 (Environmental Health Criteria 200).