



VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DE METAIS PESADOS PELO VEGETAL *Lactuca sativa* (ALFACE), ATRAVÉS DE FITORREMEDIAÇÃO

Autores:

Tamara Fernanda Priebe Colégio Dom Feliciano

Kassia Tuany Faistel Colégio Dom Feliciano

Kelly Conceição dos S. Ferreira Colégio Dom Feliciano

Leandro Vasconcelos Colégio Dom Feliciano

Fernanda Borges Colégio Dom Feliciano

Palavras-chave:

Fitorremediação. *Lactuca sativa*. Metal Pesado.

Resumo:

A poluição do solo com metais pesados vem se agravando com a alta industrialização e descarte incorreto de resíduos, especialmente os eletrônicos. A presente pesquisa buscou fitorremediar os solos contaminados com os metais chumbo e zinco, em diversas concentrações, com a *Lactuca Sativa* (alface), visando à recuperação e descontaminação do solo. A técnica escolhida faz uso de plantas para remover, transferir ou estabilizar contaminantes no solo ou água. Pode ser classificada em: fitoestabilização, fitoestimulação, fitovolatilização, fitodegradação, rizofiltração e fitoextração. Sendo a fitoextração a metodologia estudada para o tratamento de solos contaminados com chumbo zinco. Trata-se da absorção de contaminantes pelas raízes da planta, acumulando-os na raiz e na parte aérea da planta. A planta escolhida foi a *Lactuca Sativa* (alface) devido ao seu rápido desenvolvimento, que sugere rápida absorção dos nutrientes e contaminantes do solo. O principal objetivo deste estudo foi analisar a capacidade de absorção de chumbo e zinco pela planta *Lactuca Sativa* (alface), pois se trata de uma prática simples e barata para com que empresas e agricultores possam recuperar solos antes contaminados. A metodologia de análise

previu a contaminação artificial de solo coletado em terreno de Gravataí. Foram cultivadas mudas de alface em diferentes recipientes e posteriormente foram avaliados o desenvolvimento foliar, bem como o crescimento das raízes da planta após um período de 30 dias. Evidenciou-se uma redução de 345 para 12 miligramas de zinco por quilograma de substrato e de 462 para 6 miligramas de chumbo por quilograma de substrato. Essa expressiva diminuição de metais no solo se deve a capacidade de absorção da planta durante seu desenvolvimento. Dessa forma foi comprovada o potencial fitorremediador da planta *Lactuca sativa* estudada.

Resumo Acadêmico:

INTRODUÇÃO

A poluição do solo com metais pesados vem se agravando com a alta industrialização e descarte incorreto de resíduos, especialmente os eletrônicos. A presente pesquisa buscou fitorremediar os solos contaminados com os metais chumbo e zinco, em diversas concentrações, com a *Lactuca Sativa* (alface), visando à recuperação e descontaminação do solo. A técnica escolhida faz uso de plantas para remover, transferir ou estabilizar contaminantes no solo ou água. Pode ser classificada em: fitoestabilização, fitoestimulação, fitovolatilização, fitodegradação, rizofiltração e fitoextração. Sendo a fitoextração a metodologia estudada para o tratamento de solos contaminados com chumbo zinco (Barbosa et al., 2005). Trata-se da absorção de contaminantes pelas raízes da planta, acumulando-os na raiz e na parte aérea da planta. A planta escolhida foi a *Lactuca Sativa* (alface) devido ao seu rápido desenvolvimento, que sugere rápida absorção dos nutrientes e contaminantes do solo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados em torno de 20kg de solo de uma área do município de Gravataí de diferentes pontos e depois homogeneizamos para que a amostra seja representativa. Foram usadas 20 mudas de *Lactuca Sativa*, para se analisar se ela possui a capacidade de absorver metais pesados do solo.

CONTAMINAÇÃO DO SOLO

Contaminou-se o solo sinteticamente com dois tipos de metais pesados, sendo Nitrato de Zinco e Nitrato de Chumbo inicialmente escolhidos. Dividimos a terra em 7 porções de 900g e cada porção recebeu uma concentração diferente

de contaminação (40, 80, 160, 280, 320, 410 e 600 mg/kg de nitrato de zinco e chumbo).

TESTE PRIMÁRIO

Classificou-se as mudas por tamanho, elas foram limpas e inicialmente medidas para que seja feita a análise do desenvolvimento da planta. Foram plantadas as 20 mudas em copos plásticos de 400mL. A terra foi dividida em 3 porções de 300g nas quais 3 mudas foram plantadas em uma determinada concentração de contaminação, sendo assim a análise foi em triplicata e se repetiu para todas as concentrações, e foi também plantado 3 amostras em solo não contaminado para servir como branco, para que caso a planta venha morrer nós saibamos se foi pela contaminação ou pelo modo de plantio. Após 30 dias analisou-se a planta quanto a sua capacidade de desenvolvimento medindo-as novamente.

PREPARAÇÃO DO SOLO

Juntou-se o solo dos 3 copos que estavam com a mesma concentração, fazendo assim uma média entre as 3 análises. Esse solo foi secado em estufa a 60°C por 48 horas, devido à falta de recursos foi necessário escolher uma das concentrações para que fosse realizada a análise de determinação de EPA 3050, Escolheu-se então a terra que continha a concentração de 280mg, pois foi até essa concentração que a planta apresentou boa capacidade de desenvolvimento, e a amostra do branco para comparativo. As amostras foram preparadas em sacos plásticos para que fossem encaminhadas ao laboratório de solos da UFRGS.

TESTE FINAL

O teste final foi feito no laboratório de solos da UFRGS, onde a amostra passou por uma etapa de digestão para que pudesse ser colocada no equipamento que determinaria então a quantidade de metais pesados existentes. Tais etapas podem ser visualizadas na figura 1.

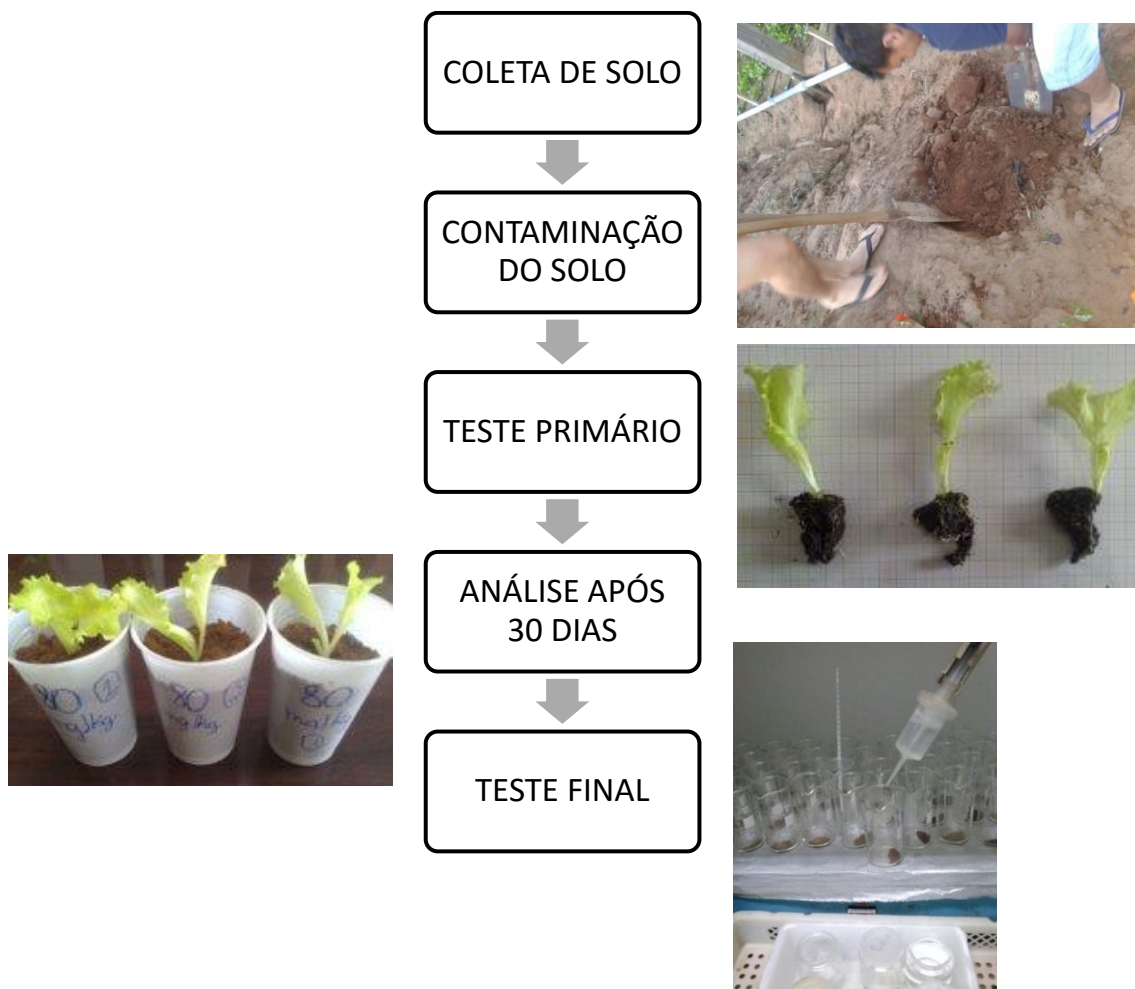


Figura 1. Diagrama de Blocos com imagens ilustrativas das etapas executadas na metodologia.

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O crescimento da parte aérea das plantas passados os 30 dias de plantio foi grande. Nas tabelas abaixo é possível notar o crescimento contínuo com o passar dos dias:

Tabela 1. Medições da planta dia do plantio.

Concentração de metais pesados	Comprimento parte aérea(mm)	Comprimento raíz (mm)
40mg/kg	60	49
	64	42
	63	37
80mg/kg	61	25
	69	35
	73	44
160mg/kg	80	37
	70	41
	75	35
240mg/kg	70	42
	75	47
	71	37
320mg/kg	76	39
	75	31
	68	36
410mg/kg	80	39
	78	28
	68	40
600mg/kg	69	36
	65	40
	75	32

Tabela 2. Medições da planta dia da colheita.

Concentração de metais pesados	Comprimento parte aérea(mm)	Comprimento raíz (mm)
40mg/kg	170	34
	186	40
	158	38
80mg/kg	173	70
	150	53
	147	52
160mg/kg	171	35
	152	33
	149	30
240mg/kg	165	43
	164	35
	150	32
320mg/kg	120	45
	118	37
	175	30
410mg/kg	160	32
	140	30
	78	30
600mg/kg	100	32
	110	30
	105	31

Notável também é a queda do crescimento das raízes, onde as mesmas diminuíram seus tamanhos.

Abaixo, os gráficos mostram a comparação de comprimento da planta nas diferentes concentrações de contaminação.

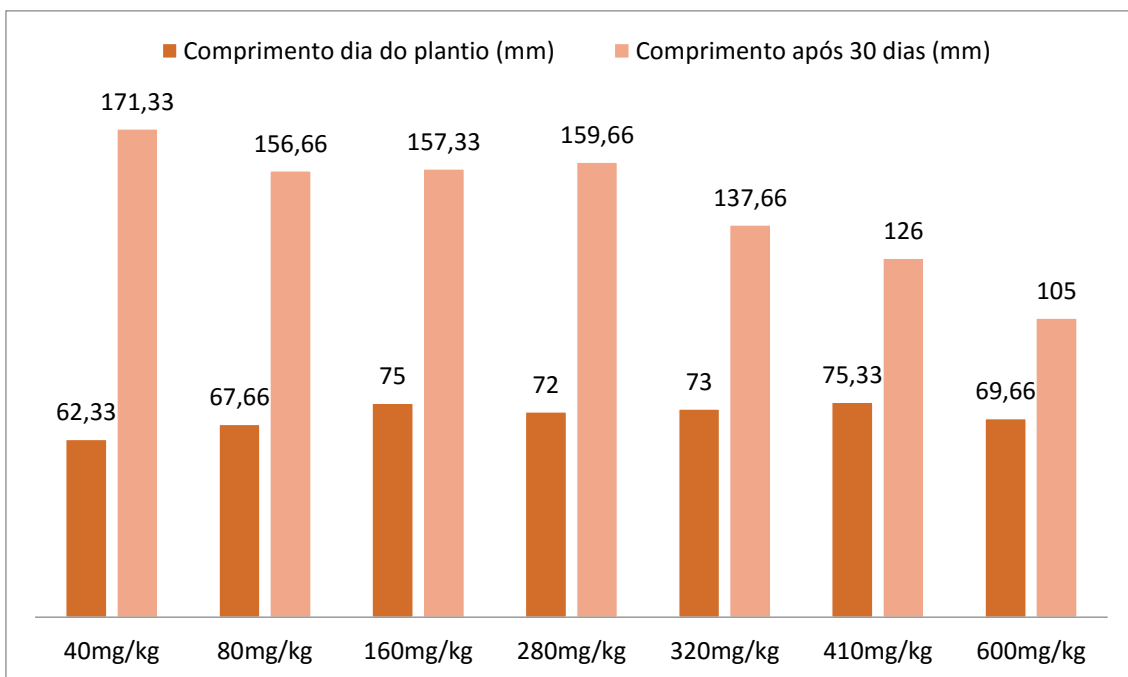


Figura 2. Comparação de comprimento da parte aérea da planta.

Nota-se um aumento na parte aérea em todas as concentrações, porém, quanto maior a quantidade de metais pesados, menor foi o crescimento da planta.

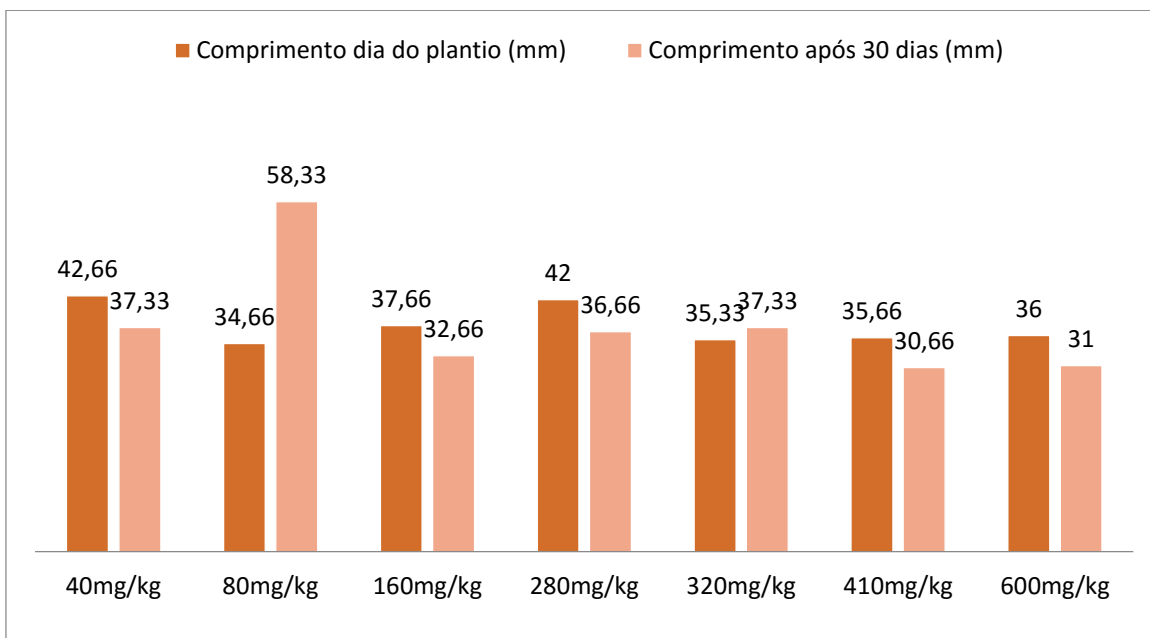


Figura 3. Comparação crescimento da raiz.

Nota-se que o desenvolvimento da raiz em muitas concentrações diminuiu, sendo assim, houve uma diminuição do comprimento da raiz.

Para a realização da análise do solo (determinação de EPA 3050), foi feito os testes com o solo sem contaminação sintética e o solo com contaminação de 280mg/kg. As análises mostraram que o solo sem ter sido contaminado sinteticamente já apresentava uma prévia contaminação, como mostra a tabela abaixo:

Tabela 3. Quantidade de metais pesados presentes no solo antes do plantio.

Metal pesado	Solo não contaminado sinteticamente	Solo após contaminação sintética
Cobre (Cu)	12mg/kg	12mg/kg
Zinco (Zn)	65mg/kg	345mg/kg
Níquel (Ni)	2mg/kg	2mg/kg
Chumbo (Pb)	182mg/kg	462mg/kg

Com o mesmo método de análise, verificamos também as concentrações dos mesmos metais após os 30 dias do plantio, como mostra o gráfico abaixo:

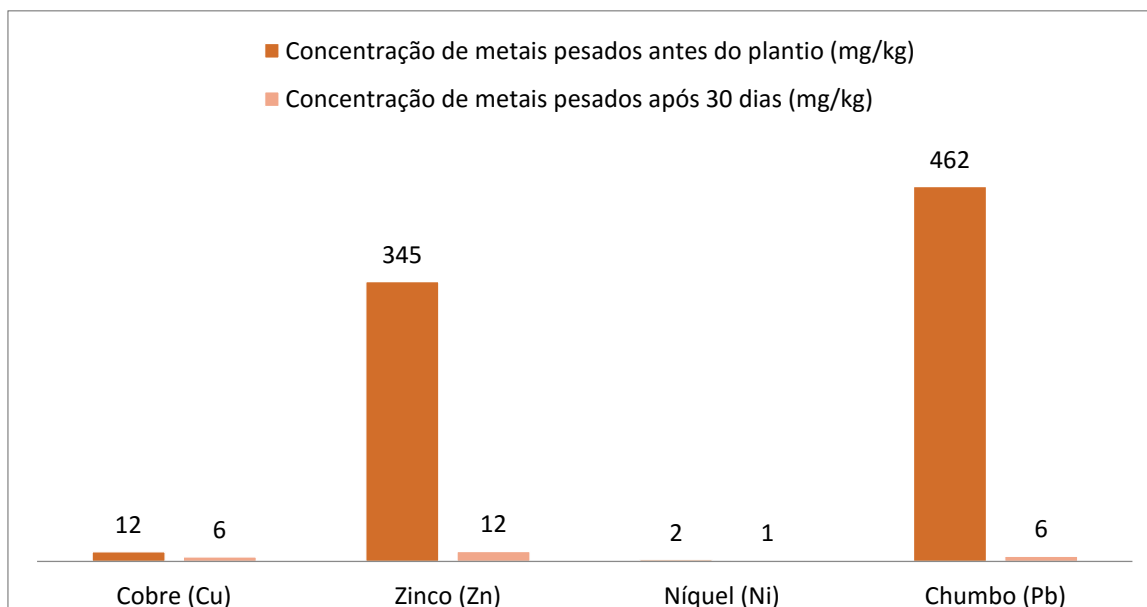


Figura 4. Comparação de concentração de metais pesados no solo.

Foi observado que o vegetal apresentou ótima absorção de Zn e Pb, reduzindo mais de 400% a concentração de Zn e mais de 600% a concentração

de Pb. Nos outros contaminantes encontrados, também houve redução de concentração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

Foi possível perceber que com o aumento gradual da contaminação muitos fatores foram alterados. O crescimento e desenvolvimento da planta foram decaindo, apresentando também ressecamento e amarelamento nas folhas. O vegetal sobreviveu sem alterações nas características físicas e crescimento até a concentração de 280mg/kg.

A terra, que em baixas concentrações de contaminantes absorvia rapidamente água, passou a perder essa eficiência com o aumento da concentração de metais pesados. Em pesquisas e na literatura, encontramos que a possível explicação para este caso seria que o solo já estaria saturado e não conseguiria absorver mais minerais.

O vegetal *Lactuca Sativa* (alface) é uma planta fitorremediadora com alto grau de desempenho de absorção dos metais chumbo e zinco, e de considerável desempenho de absorção nos metais cobre e níquel. Confirmando assim, a viabilidade no processo. Baixos custos, alto desempenho em pouco tempo de plantio, e alta absorção dos metais Zn e Pb.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

S. R. L. TAVARES; S. A. OLIVEIRA² & C. M. SALGADO Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA SOLOS)

Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ)

Universidade Federal Fluminense (Departamento de Geografia/UFF)

GREENPEACE, **Crimes Corporativos no Brasil**, Julho/2002.

A.P. BARBOSA, R. S. REZENDE, K. L. F. SILVA; Avaliação do uso de gramíneas (*Poaceae*) no processo de fitorremediação aplicado ao tratamento de solos contaminados com metais pesados. Centro Universitário do Leste de Minas Gerais – Unileste-MG,

C.F. ZEITOUNI, R. S. BERTON, C. A. ABREU; Fitoextração de Cádmio e Zinco de um latossolo vermelho-amarelo contaminado com metais pesados. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Solos e Recursos Ambientais, 17 de Agosto de 2006.

S.ROMEIRO, A. M. M. A. LAGÔA, P. R. FURLANI, C. A. ABREU, B. F. F. PEREIRA; Absorção de chumbo e potencia de fitorremediação de *Canavalia Ensiformes L.*
Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Ecofisiologia e Biofísica, 07 de dezembro de 2006.

C.R. SOARES, A. M. ACCIOLY, T. C. MARQUES, J. O. SIQUEIRA, F. M. MOREIRA; Acúmulo e distribuição de metais pesados nas raízes, caules e folhas de mudas de árvores em solo contaminado por rejeitos da indústria de zinco. Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras, 10 de janeiro de 2001.

^{1 2} K. S. OLIVEIRA, N. C. C. JACUNIAK; Pré- projeto sobre a técnica de biorremediação de área contaminada por metais pesados. Unipampa, curso de geologia.