

Avaliação do uso de gramíneas (Poaceae) no processo de fitorremediação aplicado ao tratamento de solos contaminados com metais pesados.

Alice Pita Barbosa (Centro Universitário do Leste de Minas Gerais – Unileste-MG)

Renan de Sousa Rezende (Unileste-MG)

Kellen Lagares Ferreira Silva (Unileste-MG)

pitabarbosa@yahoo.com.br

Introdução

A poluição do solo com metais pesados é um problema que, nas últimas décadas, vem aumentando progressivamente, através da intensificação das atividades industriais, agrícolas e urbanização, sendo responsável por sérios impactos ambientais (Sengupta, 1993). Os resíduos industriais, de forma geral, possuem em sua composição química metais pesados que constituem uma importante fonte de poluição. Conforme Larcher (2000), os metais pesados possuem um efeito fitotóxico, devido, principalmente, à sua interferência no transporte eletrônico da respiração e da fotossíntese, e na inativação de enzimas vitais, gerando prejuízos aos vegetais. A recuperação de áreas contaminadas pelas atividades antrópicas pode ser conduzida a partir de várias metodologias e procedimentos, normalmente, bastante dispendiosos. Por isso, nos últimos anos, passou-se a dar preferência por métodos que perturbem menos o ambiente e que sejam mais econômicos. Dentro deste contexto surgiu como alternativa a fitorremediação, que consiste em uma tecnologia que faz uso de plantas para degradar, extrair, conter ou imobilizar contaminantes presentes no solo e na água (Kumar *et al.*, 1995). No Brasil, as tecnologias mais econômicas e que abrangem grandes áreas são as que mais devem ser consideradas, não somente para remediar, mas também para prevenir solos e água. Entre as várias substâncias que podem ser encontradas no solo, nas águas continentais e nos oceanos, como produtos de rejeito, os metais pesados (especialmente Zn, Pb, Ni, Co, Cr, Cu) são os que mais criam problemas à longo prazo (Larcher, 2000). As plantas com capacidade de remediar uma área contaminada são, normalmente, tolerantes aos poluentes e muitas vezes têm a capacidade de acumulá-los, sendo, portanto, denominadas “bioindicadoras de acumulação”. Por outro lado, há também plantas sensíveis aos poluentes ambientais, que, na presença destes, apresentam sintomas visuais típicos, como clorose e necrose. São denominadas “bioindicadoras de reação” (Figueiredo, 1994).

Objetivos

Este trabalho objetivou detectar as respostas das espécies vegetais *Cynodon* sp. (“capim-tifton”) e *Pennisetum purpureum* (“capim-elefante”), pertencentes a família Poaceae, submetidas a solos contaminados com metais pesados, além de avaliar a possível ocorrência de alterações anatômicas nas mesmas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no viveiro de mudas do Centro Universitário do Leste de Minas Gerais (Unileste-MG), em condições não-controladas, e o processamento das amostras no laboratório de Botânica I do Unileste-MG. As espécies vegetais estudadas foram *Cynodon* sp. cv. Tifton e *Pennisetum purpureum* cv. Napier (Poaceae). Foram selecionadas por apresentar crescimento rápido, fator essencial para a caracterização das respostas ao tratamento com metais pesados. Mudas foram coletadas no Sítio dos Quatro Dom Modesto e no Haras Esperança, localizados próximo à rodovia MG329, no município de Caratinga, MG. Para o plantio, utilizou-se duas caixas de madeira de 1m³ para cada espécie, contendo substrato composto por areia, brita e solo, este último coletado no próprio viveiro. Foram transplantadas 30 mudas de *P. purpureum* para as caixas, sendo 15 para a caixa controle e 15 para a caixa tratamento. O mesmo procedeu-se para a espécie *Cynodon* sp., resultando em quatro caixas. A exposição das plantas ao resíduo iniciou-se 47 dias após o transplantio. O resíduo industrial testado possui altas concentrações de metais pesados, principalmente Cr e Ni, e provém de rejeitos de siderurgia. Foi aplicado 0,6L de resíduo líquido no solo, com auxílio de pipeta, sem que este entrasse em contato com a folhagem. As plantas controle foram tratadas com 0,6L de água destilada. As três primeiras aplicações do resíduo foram realizadas em três dias consecutivos. A quarta aplicação procedeu-se três dias após a terceira. A quinta foi realizada num intervalo de sete dias em relação a quarta. Ao longo do experimento, que durou 13 dias, foram realizadas observações das plantas, visando o acompanhamento da evolução dos possíveis sintomas causados pela contaminação do solo por metais pesados. Para a análise histológica, foram coletados segmentos da porção mediana das folhas totalmente expandidas, sempre 20 minutos antes de cada aplicação do resíduo. As amostras foram fixadas em FAA₇₀ e incluídas em metacrilato. Os cortes transversais com 12µm de espessura, obtidos em micrótomo (LEICA) foram corados com azul de toluidina. A documentação fotográfica foi realizada com câmera digital acoplada à microscopia de luz (ZEISS-DOCUVAL).

Resultados e Discussão

Ao final do experimento, as plantas de ambas espécies permaneceram vivas e apresentaram a maioria das folhas tratadas mais amareladas que as do controle, como já relatado por Carneiro (2002). O mesmo já foi constatado por muitos outros autores, que afirmam que a clorose e a necrose foliar são os primeiros sintomas macroscópicos de injúria visualizados em plantas desenvolvidas na presença de poluentes (Kozłowski, 1980). Muitas folhas apresentaram clorose e necrose, principalmente nas margens e ápice da lâmina foliar, onde também pôde-se observar ondulações e enrugamento da superfície da lâmina, em decorrência de necroses marginais e apicais simultâneas. Em áreas de necrose avançada, observou-se a desintegração do conteúdo citoplasmático, formando uma massa compacta entre as duas faces epidérmicas. Nessas regiões, os elementos xilemáticos foram os menos afetados.

Conclusões

A partir dos sintomas visualizados nas lâminas foliares das espécies *Cynodon* sp. e *P. purpureum*, conclui-se que ambas espécies são sensíveis aos metais pesados presentes no resíduo industrial. Portanto, não são consideradas fitorremediadoras, pois estas, em geral, são tolerantes aos poluentes e capazes de acumulá-los. No entanto, são promissoras no processo de biomonitoramento ambiental, uma vez que apresentaram respostas visíveis aos poluentes. Assim, novos estudos devem ser realizados a fim de confirmar o sucesso dessas plantas neste processo.

Referências bibliográficas

- CARNEIRO, M.A.C; SIQUEIRA, J.O. & MOREIRA, F.M.S. 2002. Comportamento de espécies herbáceas em misturas de solo com diferentes graus de contaminação com metais pesados. *Pesq. Agropec. Bras.* 37(11): 1629-1638.
- FIGUEIREDO, J.G. 1994. Avaliação de gramíneas tropicais como bioindicadoras da presença do flúor. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 87p.
- KOZŁOWSKI, T.T. 1980. Impacts of air pollution on forest ecosystems. *BioScience.* 30(2): 88-93.
- KUMAR, P.B.A.N; DUSHENKOV, V. & MOTTO, H. 1995. Phytoextraction: The use of plants to remove heavy metals from soils. *Envir. Sci. Technol.* 29: 1232-1238.
- LARCHER, W. 2000. *Ecofisiologia vegetal*, RIMA, São Carlos. 531p.
- SENGUPTA, M. 1993. *Environmental impacts of mining: monitoring, restoration, and control*. Boca Raton, Lewis. 494p.