

ISSN: 1984 – 6126

N. 81/2017

Uso de espécies florestais como fitorremediadoras de solos ácidos

Gessieli Possebom¹, Luciane Almeri Tabaldi², Airton dos Santos Alonço³

Os solos ácidos ocupam cerca de 30% das áreas livres de gelo no mundo, inclusive no Brasil e no Rio Grande do Sul, onde influenciam diretamente no desenvolvimento das plantas. Essa acidez promove diminuição do crescimento das plantas em decorrência da toxidez causada principalmente pelo alumínio (Al), além de outros metais. A toxidez afeta, primeiramente as raízes, com sintoma característico das pontas mais grossas e escuras, inibindo seu crescimento. Também interfere na absorção, transporte e utilização de outros nutrientes essenciais para a planta, promovendo deficiência nutricional, o que pode levar à morte. Assim, os principais interessados nessa questão são os pequenos produtores que tem ou não, alguma área degradada e não sabem como proceder. A partir desse conhecimento, é possível observar quais espécies são mais recomendadas para o plantio em áreas de solo ácido, trazendo inúmeros benefícios futuros.

Ao contrário das culturas anuais, pouca atenção tem sido dada às espécies florestais em relação ao seu comportamento frente a esses metais. Espécies florestais que são capazes de crescer e completar o seu ciclo de vida em solos ácidos podem ser cultivadas neles, mesmo que sejam muitas vezes inadequados para cultivo de plantas alimentícias ou medicinais. Essas espécies auxiliam também no restabelecimento vegetal em áreas contaminadas com metais, além de poderem ser utilizadas como espécies fitorremediadoras. A fitorremediação (fito = planta e remediação = corrigir) é a tecnologia que utiliza plantas para degradar, tirar, ou imobilizar contaminantes do solo e da água. Esses contaminantes, ao serem ligados aos tecidos das plantas, tornam-se indisponíveis, ou podem ser translocados e excluídos pelas folhas.

Um comparativo entre espécies fitorremediadoras pode ser melhor observado na representação da Figura 1.

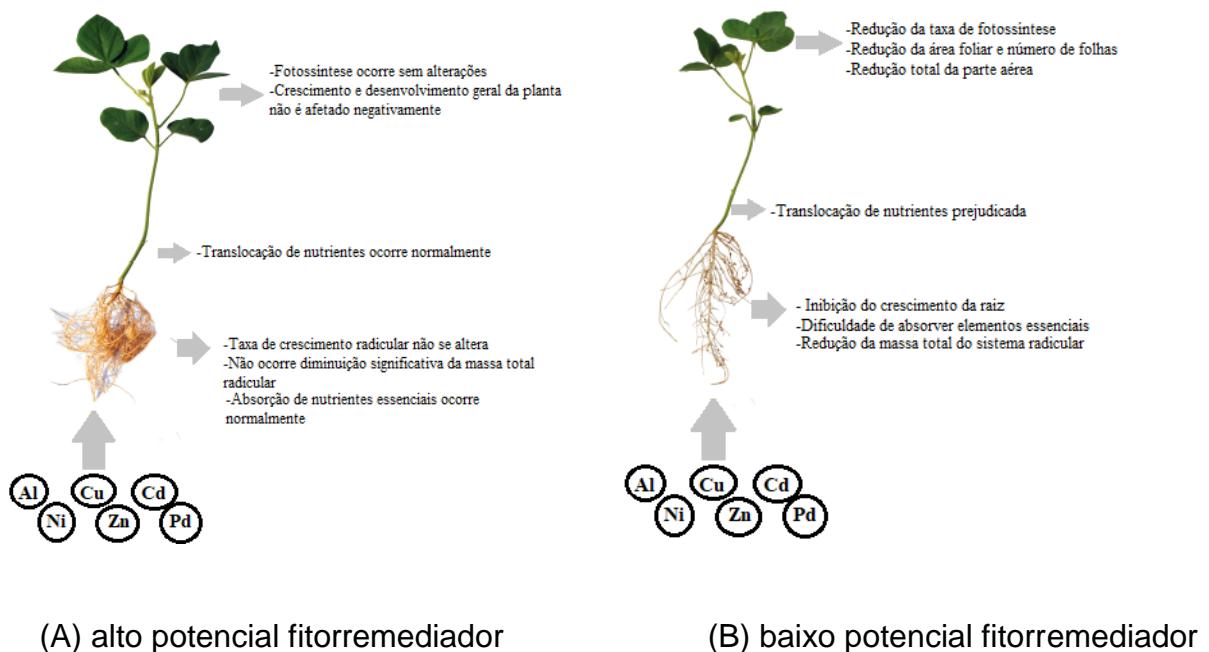
¹ Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS. E-mail: gessielip@hotmail.com

² Professora do Departamento de Biologia da UFSM.

³ Professor do Departamento de Engenharia Rural, UFSM.

Uma espécie sensível aos metais tóxicos apresenta inibição do crescimento do sistema radicular e dificuldade na absorção de nutrientes, o que prejudica a translocação desses elementos para a parte aérea. A alta toxicidade dos metais gera um estresse na planta, degradando enzimas da clorofila e afetando assim a fotossíntese da planta (SINGH, 2017).

Figura 1 - Representação comparativa entre espécies fitorremediadoras



Fonte: Autores (2017).

Como consequência geral, a planta apresenta menor taxa de crescimento e menor capacidade de sobrevivência nesses solos.

Em contrapartida, uma planta com alto poder remediador é tolerante à presença desses metais. Ela tem a capacidade de crescer na presença do contaminante e sobreviver sem diminuir sua taxa de crescimento, prevenindo a absorção ou complexando o metal após ser absorvido. Normalmente, tais plantas são denominadas hiperacumuladoras. Essas plantas têm a capacidade de acumular metais pesados em seus tecidos até 100 vezes mais quando comparadas com plantas normais (SINGH, 2017).

Quase 400 espécies de plantas hiperacumuladoras já foram descritas. Entre elas, destacam-se herbáceas como o capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv), a braquiária (*Brachiaria brizantha* Stapf), o milheto (*Pennisetum americanum*) e o sorgo (*Sorghum sudanensis*) (CARNEIRO; SIQUEIRA; MOREIRA, 2001). No entanto, plantas hiperacumuladoras possuem crescimento lento e baixa produção de biomassa. Assim, muitos são os esforços para encontrar plantas com características acumuladoras e de alta produção de biomassa para uso em fitorremediação.

Espécies florestais têm grande formação de biomassa na parte aérea, resistência, perenidade, desenvolvimento radicular e uma grande diversidade de espécies, o que pode ser um fator importante quanto à variedade de metais pesados e à especificidade que cada uma possui. O uso dessas espécies como fitorremediadoras apresenta vantagens ainda em relação ao acúmulo dos metais.

Enquanto nas culturas agronômicas, nas quais esse acúmulo ocorre na parte aérea, a qual futuramente poderia vir a ser consumida, nas arbóreas, os metais pesados se concentram predominantemente na madeira, que será comercializada pelos setores do mercado madeireiro, sem perigo para os ecossistemas (SINGH, 2017). Alguns exemplos dessas espécies e dos elementos que elas retiram do solo, quando em excesso, podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 – Exemplos de espécies fitorremediadoras e seus respectivos elementos de afinidade.

Espécie fitorremediadora	Elemento*
Ipê-roxo (<i>Handroanthus heptaphyllus</i>)	Al
Cedro rosa (<i>Cedrela fissilis</i>)	Cu
Salso (<i>Salix sp.</i>)	Fe, Mn, Zn, Pb, Ni, Cd e Cu
Tamarix (<i>Tamarix aphylla</i>)	Fe, Mn, Zn, Pb, Ni, Cd e Cu
Canafístula (<i>Peltophorum dubium</i>)	Cu
Angico Vermelho (<i>Parapiptadenia rígida</i>)	Cu
Timbaúva (<i>Enterolobium Contortisiliquum</i>)	Cu
Gossia (<i>Gossia bidwillii</i>)	Mn
Sebertia (<i>Sebertia acuminata</i>)	Ni
Sesbania (<i>Sesbania drummondii</i>)	Pb

Fonte: Para Ipê-roxo, Sasso (2016); para Cedro rosa, Caires et al. (2011); para Salso e Tamarix, Al-Taisan (2009); para Canafístula, Angico vermelho e Timbaúva, Silva (2007); para Gossia, Fernando et al. (2007); para Sebertia, Perrier (2004); para Sesbania, Sharma, Gardea-Torresday e Parson Sahi (2004).

*Cu: cobre; Fe: ferro; Mn: manganês; Zn: zinco; Pb: chumbo; Ni: níquel; Cd: cádmio.

Os resultados da fitorremediação não são imediatos, podendo levar tempo para que o efeito esperado seja alcançado. Entretanto, é comum observar áreas degradadas que não apresentam nenhuma cobertura vegetal no solo. O plantio de mudas e condução da vegetação, principalmente nessas áreas, têm o poder de firmar o solo, contendo a erosão e consequentemente impedindo o progresso da degradação (SINGH, 2017).

As vantagens continuam com a possível fitorremediação da área, causada pelas plantas, e podendo ainda no futuro ser realizado o plantio de culturas alimentícias ou medicinais em meio às árvores com a menor necessidade de intervenção humana.

Considerações finais

A fitorremediação de solos ácidos e áreas contaminadas através do uso de espécies arbóreas é uma importante ferramenta, capaz de extrair metais tóxicos do solo de forma satisfatória, além de contribuir com o meio ambiente. Assim, torna-se essencial que mais estudos sejam realizados, visando análises específicas entre diferentes espécies e elementos.

Referências bibliográficas

- AL-TAISAN, W. A. Suitability of using *Phragmites australis* and *Tamarix aphylla* as vegetation filters in industrial areas. **American Journal of Environmental Sciences**, v. 5, n. 6, p. 740-747, 2009.
- CAIRES, S. M. et al. Desenvolvimento de mudas de cedro-rosa em solo contaminado com cobre: tolerância e potencial para fins de fitoestabilização do solo. **Revista Árvore**, v. 135, n. 6, p. 1181-1188, 2011.
- CARNEIRO, M. A. C.; SIQUEIRA, J. O.; MOREIRA, F. M. S. Estabelecimento de plantas herbáceas em solo com contaminação de metais pesados e inoculação de fungos micorrízicos arbusculares. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 36, n.12, p.1443-1452, 2001.
- FERNANDO, D. R. et al. Variability of Mn hyperaccumulation in the Australian rainforest tree *Gossia bidwillii* (Myrtaceae). **Plant Soil**, v. 293, n. 1, p. 145- 152, 2007.
- PERRIER, N. Nickel speciation in *Sebertia acuminata*, a plant growing on a lateritic soil of New Caledonia. **Geoscience**, v. 336, n.6, p. 567- 577, 2004.
- SASSO, V. M. **Efeitos do alumínio sobre parâmetros fisiológicos e bioquímicos de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos em sistema hidropônico**. 2016. 42 f. Graduação (Curso de Engenharia Florestal) - -Universidade federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.
- SHARMA, N. C., GARDEA-TORRESDAY, J. L., PARSON SAHI, S. V. Chemical speciation of lead in *Sesbania drummondii*. **Environ. Toxicol. Chem.**, v. 23, n. 9, p. 2068-2073, 2004.
- SILVA, R. F. **Tolerância de espécies florestais arbóreas e fungos ectomicorrízicos ao cobre**. 2007. 134 p. Tese (Doutorado em Ciências do Solo)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.
- SINGH, S. et al. Toxicity of aluminium on various levels of plant cells and organism: a review. **Environmental and Experimental Botany**, v. 137, p. 177–193, 2017.