

FITORREMEDIAÇÃO DE SOLOS TRATADOS COM HERBICIDAS

**CINTHIA MAETHÊ HOLZ^{1,2*}, CARLA ALVES^{1,2}, FABIO LUIS WINTER^{1,2},
ROSILENE RODRIGUES KAIZER PERIN^{2,3}, LEANDRO GALON^{1,2}**

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim; ²Grupo de Pesquisa Manejo Sustentável dos Sistemas Agrícolas; ³Instituto Federal do Rio Grande do Sul, *campus* Sertão; *Autor para correspondência: Cinthia Maethê Holz (cinthiaholz@gmail.com)

1 Introdução

O controle de plantas daninhas torna-se prática de manejo importante efetuada nas principais culturas cultivadas no Brasil e para isso são utilizados herbicidas, em especial os inibidores de protoporfirinogênio oxidase (PROTOX). Entretanto, esses apresentam características físico-químicas que lhes permitem persistir no ambiente provocando contaminação do solo, água e/ou ocasionando *carryover* em culturas sucessoras (PIRES et al., 2003). Diante disso torna-se necessária adoção de medidas para descontaminar solos poluídos com herbicidas e para isso pode-se usar como ferramenta a técnica da fitorremediação.

2 Objetivo

Avaliar a potencialidade de espécies vegetais utilizadas como pastagens, cobertura do solo ou para a produção de grãos em fitorremediar solos tratados com herbicidas.

3 Metodologia

Dois ensaios foram instalados em casa de vegetação (um com o herbicida sulfentrazone e outro com o fomesafen), em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. As espécies com potencial fitorremediador (mucuna preta, crotalária, milho, sorgo e sem espécie de cobertura) foram cultivadas em Latossolo Vermelho Aluminoférrico húmico, sendo semeadas um dia antes da aplicação dos herbicidas.

Para avaliação da capacidade de descontaminação de solos após a retirada das plantas com potencial fitorremediador, realizou-se a semeadura de uma espécie bioindicadora, pepino (*Cucumis sativus*). Após 21 dias da semeadura da cultura bioindicadora (pepino) foram realizadas avaliações de fitotoxicidade e massa seca da parte aérea. Os herbicidas foram

aplicados nas doses de 0,0; 300; 600 e 1200 g ha⁻¹ de ingrediente ativo – i.a. de sulfentrazone e 0,0 125, 250, 500 g ha⁻¹ de i.a de fomesafen.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, em sendo significativos ao fator quantitativo aplicou-se regressões lineares ou não lineares e ao qualitativo aplicou-se o teste de Tukey entre as médias dos tratamentos. Todos os testes foram efetuados a 5% de probabilidade.

4 Resultados e Discussão

Os resultados demonstram aumento dos sintomas de fitotoxicidade para o pepino conforme o incremento das doses de sulfentrazone (Figura 1 A) e de fomesafen (Figura 1 B) mesmo ao se usar as espécies antecessoras como fitorremediadoras, mucuna preta, crotalária, milho, sorgo, capim colônia e na ausência de espécie de cobertura. Ao se avaliar o potencial das espécies como fitorremediadoras observou-se que o uso de crotalária ocasionou menor fitotoxicidade às plantas de pepino ao se aplicar o sulfentrazone (Figura 1A), indicando maior capacidade de fitorremediar o solo. Enquanto para os demais cultivos as plantas da cultura bioindicadora apresentaram sintomas de injúrias próximas a 100%. Para o fomesafen verificou-se que somente o uso de crotalária ocasionou os maiores sintomas de fitotoxicidade, com a morte das plantas de pepino ao se usar o dobro da dose (Figura 1 B).

O uso do dobro da dose de fomesafen (500 g ha⁻¹) ocasionou sintomas de fitotoxicidade próximos a 50% no pepino ao se usar como espécies fitorremediadoras a mucuna preta, milho, sorgo e capim-colônia. Madalão et al., (2016), também observaram redução na fitotoxicidade de *P. glaucum*, ao usar *C. ensiformis* como planta fitorremediadora de solo poluído com o sulfentrazone (Figura 1 B).

Ocorreu redução do acúmulo da massa seca do pepino de acordo com o incremento das doses de sulfentrazone e de fomesafen, mesmo com o cultivo ou sem o cultivo de todas as espécies antecessoras a planta bioindicadora (Figura 2 A e 2B). Quando a planta bioindicadora foi cultivada na presença de resíduos de sulfentrazone ocorreu redução drástica da massa seca mesmo ao se aplicar metade da dose recomendada de sulfentrazone (300 g ha⁻¹) no uso de todas as espécies fitorremediadoras ou em solo sem cultura (Figura 2 A). Ao se aplicar o dobro da dose de sulfentrazone (1200 g ha⁻¹) o pepino não apresentou acúmulo de massa seca, vindo a ter-se a morte da planta. Isso indica que nem uma das espécies fitorremediadoras

conseguiram despoluir o solo ao se aplicar o sulfentrazone quando se usa doses elevadas desse herbicida.

Os danos sobre a massa seca do pepino, ao se aplicar o fomesafen e após cultivar as espécies fitorremediadoras, foram menores que ocorrido com o sulfentrazone, já que a produção dessa variável foi maior (Figura 2 B). Destaca-se que o solo sem cultivo apresentou os menores efeitos do fomesafen por ter apresentando maior produção de massa seca do pepino ao se comparar com as demais espécies. Esse fato pode estar ligado a nutrição do solo, pois no tratamento onde não ocorreu cultivo de espécies antecessoras ao pepino não ocorreu a retirada de nutrientes do solo pelas espécies fitorremediadoras. Ressalta-se que a aplicação de fomesafen até a dose recomendada (250 g ha^{-1}), todas as espécies conseguiram fitorremediar o solo, mesmo sofrendo danos na massa seca (Figura 2 B), ou elevados sintomas de fitotoxicidade (Figura 1 B), a partir da dose recomendada os danos foram muitos elevados e também não ocorreu descontaminação do solo.

Carvalho et al. (2012) relataram que a massa seca de plantas de pepino diminuiu em 56% após a primeira aplicação de sulfentrazone, e posterior a segunda aplicação ocorreu decréscimo de 27%, ao usar essa como uma cultura bioindicadora da presença de resíduos de herbicidas aplicados em cana-de-açúcar.

5 Conclusão

As espécies fitorremediadoras, mucuna, crotalária, milho, sorgo e capim colômbio não foram eficientes na descontaminação do solo ao se aplicar o sulfentrazone. O solo contaminado com fomesafen pode ser fitorremediado pelas espécies mucuna, milho, sorgo e capim colômbio até a dose recomendada (250 g ha^{-1}).

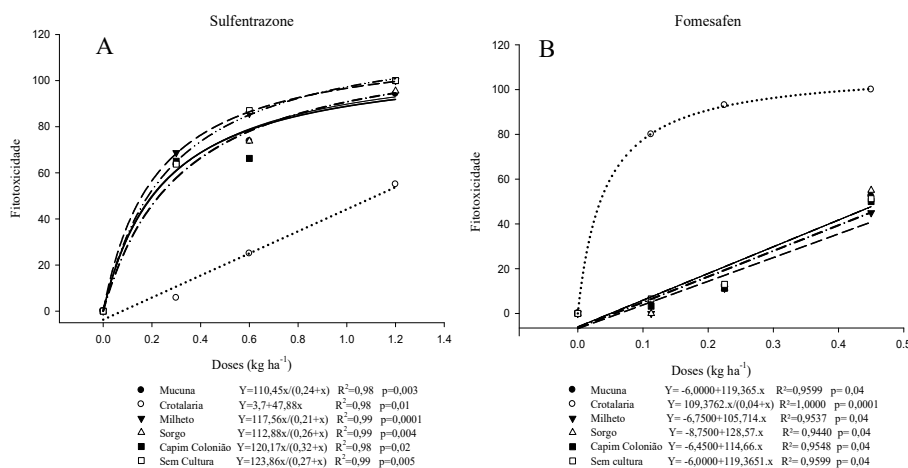


Figura 1: Fitotoxicidade (%) do pepino aos 21 dias após a emergência em função da aplicação de doses de sulfentrazone (A) e fomesafen (B), após a fitorremediação do solo com as espécies de mucuna, crotalária, milho, sorgo, capim colônião e sem cobertura.

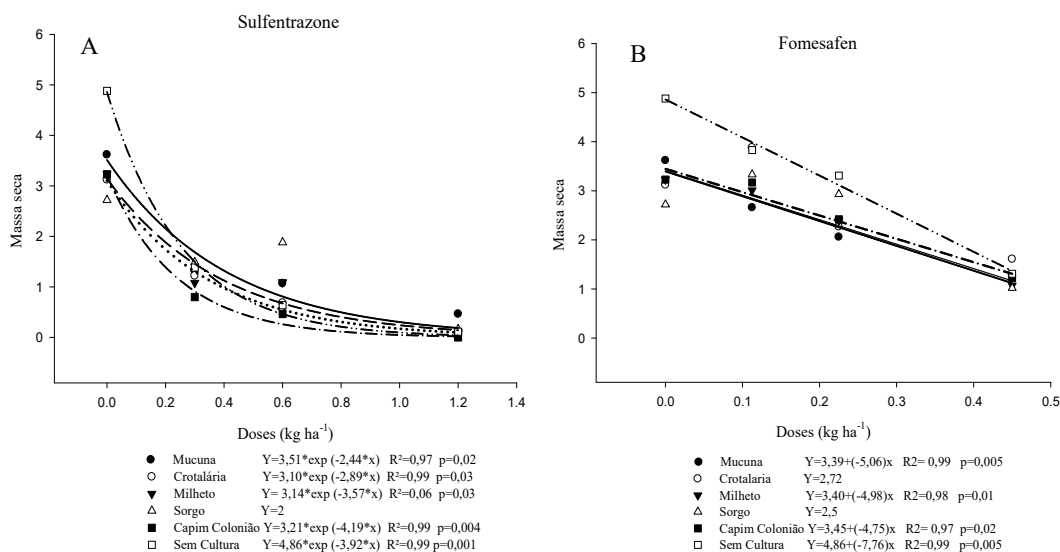


Figura 2: Massa seca ($g \text{ vaso}^{-1}$) do pepino aos 21 dias após a emergência em função da aplicação de distintas doses de sulfentrazone (A) e fomesafen (B), após a fitorremediação do solo com as coberturas mucuna, crotalária, milho, sorgo, capim colônião e sem cobertura.

Palavras-chave: Despoluição de solo; Sustentabilidade ambiental; *Carryover*.

Fonte de Financiamento

PIBIT - CNPq

Referências

- CARVALHO, S.J.P. et al. Atividade residual de seis herbicidas aplicados ao solo em época seca. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, p. 278-285, 2012.
- MADALÃO, J. C. et al. Fitorremediação de solo contaminado com sulfentrazone em função do tempo de cultivo de *Canavalia ensiformis*. **Revista Agro@mbiente**, Boa Vista, v.10, n.1, p.36-43, 2016.
- PIRES, F.R. et al. Fitorremediação de solos contaminados com herbicidas. **Planta Daninha**, Viçosa, v.21, n.2, p.335-341, 2003.