

## **BIORREMEDIAÇÃO DE SOLOS CONTAMINADOS COM HERBICIDAS UTILIZADOS NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS**

**FÁBIO LUÍS WINTER<sup>1,2\*</sup>; CINTHIA MAETHÊ HOLZ<sup>1,2</sup>; CARLA ALVES<sup>1,2</sup>;  
ROSILENE RODRIGUES KAIZER PERIN<sup>1,3</sup>; LEANDRO GALON<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim; <sup>2</sup>Grupo de Pesquisa Manejo Sustentável dos Sistemas Agrícolas; <sup>3</sup>Instituto Federal do Rio Grande do Sul \*Autor para correspondência: Fábio Luís Winter (fabioaratiba@gmail.com)

### **1 Introdução**

A crescente utilização de agrotóxicos na produção agrícola tem se tornado um problema ao ambiente, com agravamento ao se usar produtos com elevada persistência. Dentre os agrotóxicos destacam-se os herbicidas que apresentam a capacidade de permanecerem ativos no solo por períodos elevados, ocasionando problemas ao cultivo de culturas sucessoras, o *carryover*. Alguns herbicidas inibidores da protoporfirinogênio oxidase (PROTOX) como o fomesafen e o sulfentrazone, amplamente utilizados nas lavouras de cana-de-açúcar, fumo, feijão, soja e citros possuem estas características de persistirem no solo.

Para amenizar os impactos nas culturas sucessoras, a técnica da biorremediação tem se tornado uma ferramenta indispensável para remoção destas moléculas no solo. Resultados satisfatórios já foram alcançados para as espécies de *Eleusine coracana* para descontaminação de picloram (SILVA et al., 2012), de *Vicia sativa* e *Lolium multiflorum* ao removerem imazethapyr+imazapic e imazapyr+imazapic (GALON, et al., 2014). Com isso, torna-se necessário os estudos que visem a seleção de plantas capazes de remover herbicidas do solo, buscando minimizar os impactos ambientais ao se usar esses produtos.

### **2 Objetivo**

Avaliar o potencial biorremediador de espécies vegetais utilizadas como pastagens, cobertura do solo ou para a produção de grãos no Rio Grande do Sul a herbicidas inibidores de PROTOX, pertencentes aos grupos das triazolinonas e dos difeniléteres, usados para o controle de plantas daninhas infestantes das culturas de milho, soja, trigo, cevada e feijão.

### 3 Metodologia

Foram instalados em casa de vegetação dois experimentos (um com sulfentrazone e outro com fomesafen) no delineamento inteiramente casualizado, arranjos em esquema fatorial 5 x 4, com quatro repetições. No fator A alocou-se espécies de inverno (aveia preta, ervilhaca, nabo, cornichão e tremoço) e no B as doses dos herbicidas (0; 0,5; 1 e 2 vezes a dose comercial recomendada do produto) aplicados em pré-emergência das culturas.

Após o cultivo das espécies de inverno, procedeu-se a semeadura da planta bioindicadora (pepino) no mesmo solo, para confirmar a descontaminação do mesmo. Aos 35 dias após a emergência (DAE), foram realizadas as aferições das variáveis Fitotoxicidade (%), massa seca (g) e eficiência do uso da água (EUA – mol CO<sub>2</sub> mol H<sub>2</sub>O<sup>-1</sup>).

Os resultados foram submetidos a análise de variância, havendo significância aplicou-se as regressões lineares ou não lineares para avaliar o efeito das doses dos herbicidas nas espécies testadas.

### 4 Resultados e Discussão

Os resultados demonstram que houve maior fitotoxicidade causada pela aplicação de sulfentrazone quando comparada aos resultados obtidos para o fomesafen sobre a planta bioindicadora pepino (Figura 1). Na utilização da dose comercial de sulfentrazone, observa-se que no cultivo prévio da aveia preta, o pepino apresenta fitotoxicidade de aproximadamente 35%, porém ao se analisar a massa seca (Figura 2) e o uso eficiente da água (Figura 3), os valores foram baixos, remetendo à não fitorremediação dessa espécie. A elevada fitotoxicidade para o sulfentrazone demonstra seu longo efeito residual e sua elevada injúria em culturas não recomendadas (BELO et al., 2011).

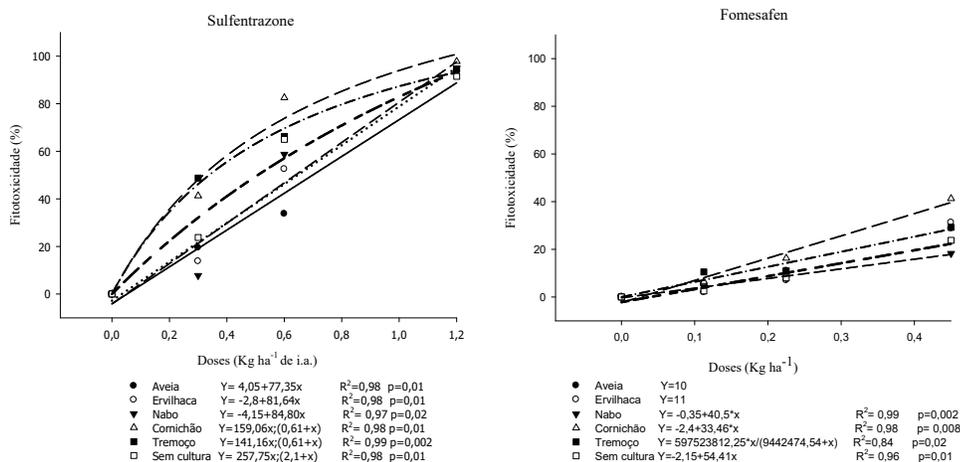
A fitotoxicidade do fomesafen alcançou valores menores, chegando apenas a 40%, quando do cultivo prévio de cornichão. Na análise da massa seca do pepino (Figura 2), observou-se que a aplicação de fomesafen demonstrou maior acúmulo, quando comparada à aplicação de sulfentrazone. O acúmulo de massa seca é inversamente proporcional à fitotoxicidade, onde os menores índices de massa seca na aplicação de sulfentrazone se justificam pela maior toxicidade e período residual do sulfentrazone fato esse também relatado por Oliveira Jr. (2011).

A variável uso eficiente da água – EUA (Figura 3) demonstrou resultados satisfatórios quando cultivou-se antecipadamente o nabo em solo contaminado com fomesafen,

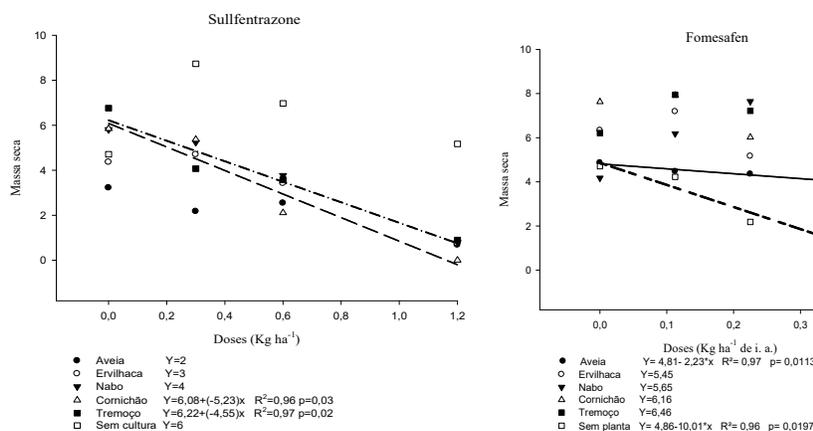
corroborando com os resultados obtidos para fitotoxicidade (Figura 1) e massa seca (Figura 2), o que torna essa espécie com potencial para descontaminar solo poluído com fomesafen. O cornichão e o nabo apresentaram os melhores resultados para o UEA na aplicação dos dois herbicidas.

### 5 Conclusão

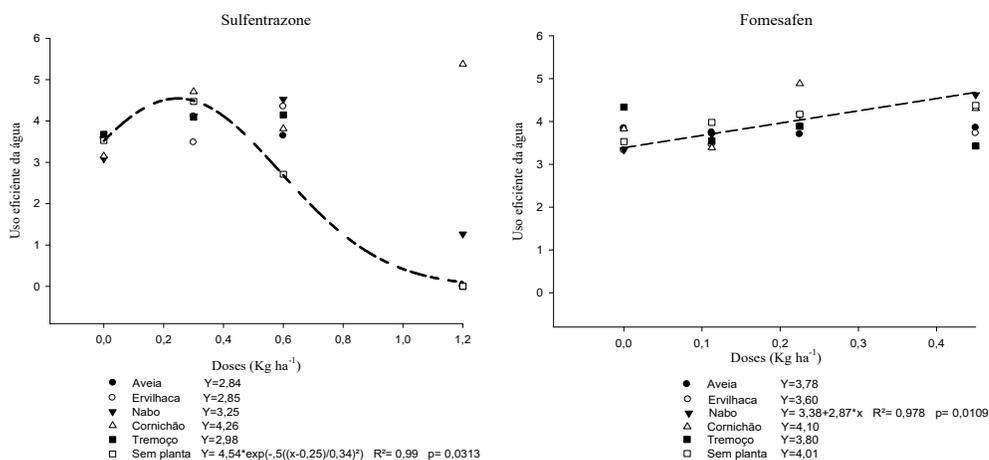
O cornichão apresenta maior potencial para descontaminar solos poluídos com sulfentrazone e fomesafen. O nabo apresenta resultado satisfatório para fitorremediar solos com resíduos de fomesafen.



**Figura 1:** Fitotoxicidade (%) do pepino aos 35 dias após a emergência cultivado após processo de fitorremediação de sulfentrazone e fomesafen pelas espécies, aveia preta (●), ervilhaca (○), nabo (▼), cornichão (△), tremoço (■) e sem cultura (□).



**Figura 2:** Massa seca (g/vase) do pepino aos 35 dias após a emergência cultivado após processo de fitorremediação de sulfentrazone e fomesafen pelas espécies, aveia preta (●), ervilhaca (○), nabo (▼), cornichão (△), tremoço (■) e sem cultura (□).



**Figura 3:** Uso eficiente da água ( $\text{mol CO}_2 \text{ mol H}_2\text{O}^{-1}$ ) pelas plantas de pepino aos 35 dias após a emergência cultivado após processo de fitorremediação de sulfentrazone e fomesafen pelas espécies, aveia preta (●), ervilhaca (○), nabo (▼), cornichão (△), tremoço (■) e sem cultura (□).

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

**Fonte de Financiamento**

PROBITI - FAPERGS

**Referências**

Belo, A.F. Potencial de espécies vegetais na remediação de solo contaminado com sulfentrazone. **Planta Daninha**, Viçosa- MG. v. 29, n. 4, p. 821-828, 2011.

Galon, L. et al., Influência de herbicidas do grupo 399 das imidazolinonas em características fisiológicas de plantas cultivadas no inverno. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre- RS. v. 20, n.1/2, p. 42-51, 2014.

Oliveira Jr. R. S. Mecanismo de ação dos herbicidas: IN\_\_\_\_. **Biologia e manejo de plantas daninhas-BMPD**. 2011, cap. 7, p. 142-191.

Silva, L. O. C. et al., Ação de Eleusine coracana na remediação de solos contaminados com picloram. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 30, n. 3, p. 627-632, 2012.