

## POTENCIAL DE LIXIVAÇÃO EM COLUNAS DE SOLO DE DIFERENTES FORMULAÇÕES DO HERBICIDA SULFENTRAZONE

João Vitor Scarlon Martoneto (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Fellipe Goulart Machado, Rubem Silvério de Oliveira Junior (Orientador), e-mail: joaovscalon@gmail.com.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias/Maringá, PR.

### Ciências Agrárias – Agronomia

**Palavras-chave:** controle residual, movimento descendente, comportamento no solo.

### Resumo:

Em função de o herbicida sulfentrazone apresentar longo controle residual e amplo espectro de ação, foi realizado um experimento para compreender a dinâmica no solo de textura argilosa com dois herbicidas (Boral e Ponteiro). O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, onde foram aplicados dois herbicidas com formulações distintas, e uma precipitação de 60 mm. Após a aplicação e a precipitação simulada, o solo proveniente de diferentes profundidades das colunas (0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25, 25-30 cm) foi colocado em vasos, e foi semeado sorgo como planta bioindicadora. Foi realizada avaliação da inibição da biomassa da parte aérea das plantas em relação à testemunha. Maior atividade do sulfentrazone foi observada nas primeiras camadas do solo, e mesmo em maiores profundidades, a precipitação de 60 mm continuou apresentando mais de 50% de redução da biomassa das plantas em relação à testemunha até 30 cm de profundidade. Nas profundidades onde ocorreram maiores atividades dos herbicidas, o Ponteiro causou maior redução na massa das plantas de sorgo. As duas formulações à base de sulfentrazone apresentaram semelhança na lixiviação nas profundidades superiores a 20 cm.

### Introdução

O movimento descendente dos herbicidas no solo é influenciado pela precipitação após a aplicação do herbicida, pelo tipo de matéria orgânica, composição e distribuição do tamanho das partículas do solo, pH, densidade do solo, tamanho e distribuição dos poros (Rodrigues et al., 2000).

O herbicida sulfentrazone foi registrado inicialmente para controle de plantas daninhas na cultura da soja. Atualmente é muito utilizado na cultura da cana-de-açúcar, para controle de tiririca (Alves et al., 2004), e apresenta registro para uso em outras culturas como soja, café e citros. Quando aplicado ao solo é absorvido pelas raízes e translocado pelo xilema até o ponto de ação, onde, na presença de luz, inibe a enzima protoporfirinogênio oxidase, que atua na

biossíntese da clorofila, resultando na formação de oxigênio livre. Este, por sua vez, causa a peroxidação de lipídios da membrana celular e, conseqüentemente, a ruptura desta, levando as plantas suscetíveis à morte (Oliveira et al., 2011).

No contexto das diferentes formulações de sulfentrazone disponíveis para o comércio no mercado brasileiro, o controle e lixiviação dos herbicidas podem apresentar diferenças no seu comportamento no solo.

Sendo assim, por escassez de informação sobre a lixiviação e os danos que esse herbicida em diferentes formulações pode causar as culturas, o objetivo desse projeto foi avaliar a lixiviação em colunas de solo de dois herbicidas contendo o mesmo princípio ativo, porém com formulações distintas.

### **Materiais e métodos:**

Foi realizado um experimento na Universidade Estadual de Maringá, no estado do Paraná em casa de vegetação no delineamento inteiramente casualizado e esquema fatorial com uma testemunha adicional (2x6) + 1 com quatro repetições, onde o primeiro fator foi composto pelas diferentes formulações de sulfentrazone (Boral e Ponteiro) e o segundo fator por diferentes profundidades de solos (0-5; 5-10; 10-15; 15-20; 20-25; 25-30).

Foi coletado solo na camada de 100-150cm de profundidade, de modo de reduzir a matéria orgânica do solo na camada superficial. O solo foi classificado como textura argilosa consistindo em 39% de argila, 6% de silte e 55% de areia. A respeito de características químicas, apresentou pH(CaCl<sub>2</sub>) de 4,7; 6,07 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup>; 3,04 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca<sup>2+</sup>; 1,23 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Mg<sup>2+</sup>; 0,14 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K<sup>+</sup>; 5,07 mg dm<sup>-3</sup> de P; e 13,91 mg dm<sup>-3</sup> de carbono.

Após a coleta, o solo foi peneirado (2 mm) e acondicionado em colunas de PVC (40 cm de altura e 10 cm de diâmetro) previamente seccionadas longitudinalmente. Para manter as duas metades da coluna unidas, estas foram amarradas com arame liso.

Cada coluna recebeu 3 kg de solo, e após o acondicionamento, as colunas foram umedecidas por simulação de precipitação até que o solo se apresentou na capacidade de campo. A seguir, as colunas foram mantidas na bancada da casa de vegetação por 24 horas, para que o excesso de água fosse drenado. As duas formulações de sulfentrazone foram aplicadas ao topo das colunas na dose de 300 g.ha<sup>-1</sup>, utilizando-se de um pulverizador com pressão constante, à base de CO<sub>2</sub> munido de três bicos do tipo leque, espaçados entre si de 0,50 m, aplicando-se um volume de calda equivalente a 200 L. ha<sup>-1</sup>.

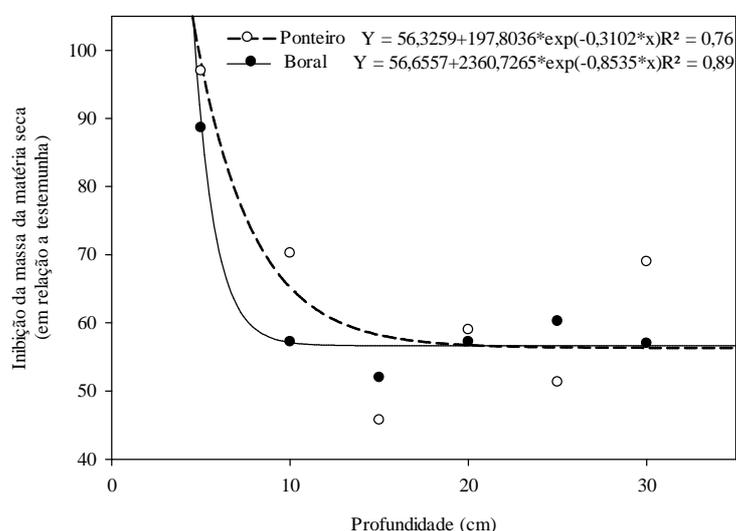
Foi realizada uma irrigação de 60 mm, 24 horas após a aplicação do herbicida no topo das colunas. Como testemunha, para cada profundidade houve um tratamento que não recebeu herbicida.

Em seguida, três dias após a irrigação, as colunas foram abertas e o solo de cada camada de profundidade (0-5; 5-10; 10-15; 15-20; 20-24; 25-30) foi transferido para vasos de polietileno de 250 cm<sup>3</sup> e foi realizada a semeadura de cinco sementes de sorgo por vaso. Posteriormente, aos 28 dias após aplicação (DAA), as plantas foram colhidas e foi determinada a biomassa da parte aérea.

Para interpretação dos resultados, foi realizada a análise estatística dos dados e quando significativos a 5% de significância, utilizou-se os modelos de regressão que mais se adequaram.

## Resultados e Discussão

Em relação aos resultados, quando comparados os dois herbicidas (Boral e Ponteiro), ambos apresentando em sua formulação sulfentrazone (500 g i.a. L<sup>-1</sup>), a curva de lixiviação dos mesmos apresentou o mesmo comportamento. Ambos os herbicidas em profundidade superficial (0-5 cm) tenham proporcionado quase inibição total da massa seca das plantas de sorgo (>90%), quando comparadas à testemunha sem herbicida, conforme a Figura 1.



**Figura 1** – Porcentagem de inibição da matéria seca em relação a testemunha da parte aérea de plantas de sorgo cultivadas ao longo de colunas de solo preenchidas com solo de textura argilosa.

O modelo de regressão ajustado sugere que o Boral apresenta menor potencial fitotóxico em relação ao Ponteiro em profundidades de até 15 cm. Após esta profundidade os dois herbicidas apresentaram comportamento semelhante, mantendo a inibição da matéria seca das plantas próxima a 50%. Este resultado demonstra que mesmo o solo sendo de textura argilosa a precipitação de 60 mm reduz substancialmente o crescimento das plantas mesmo em até 30 cm de profundidade.

Pesquisas relacionadas à lixiviação de sulfentrazone em diferentes tipos de solo, apresenta variações nos resultados. Em trabalho publicado por Rossi et al. (2005) em um Chernossolo (textura arenosa), o herbicida apresentou uniformidade na distribuição do produto ao longo do perfil do solo (30 cm), proporcional à precipitação, enquanto, no Latossolo Vermelho (textura argilosa) o produto foi pouco móvel, permanecendo na camada superficial (2,5 cm),

independentemente da precipitação. Pelos resultados encontrados na literatura e observados no presente estudo, pode-se verificar que em solo argiloso a maior atividade de ambos herbicidas ocorre nas primeiras camadas do solo de 0 a 10 cm de profundidade, e que depois se mantiveram constantes. Isso também foi observado por Vivian et al. (2006), que demonstraram que a maioria dos resíduos de sulfentrazone detectada em Argissolo Vermelho-Amarelo encontra-se na profundidade de 0-10 cm, sendo baixo o potencial de lixiviação em solos argilosos.

### Conclusões

Conclui-se que em solo de textura argilosa ocorre uma maior concentração do herbicida sulfentrazone nas camadas superiores, onde sua atividade é mais evidente, inibindo quase por completo o crescimento das plantas bioindicadoras. Mesmo após as primeiras camadas, continuou reduzindo próximo de 50% a biomassa das plantas de sorgo até 30 cm de profundidade. Em relação aos herbicidas, o herbicida Ponteiro apresenta um maior potencial fitotóxico em relação ao Boral até 15 cm de profundidade.

### Agradecimentos

Ao NAPD (Núcleo de Estudos Avançados em Ciência das Plantas Daninhas), ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

### Referências

- ALVES, P. L. C. A.; JUNIOR, J. M.; FERRAUDO, A. S. Soil attributes and the efficiency of sulfentrazone on control of purple nustedge (*Cyperus rotundus* L.). **Sci. Agric.**, v. 61, n. 3, p. 319-325, 2004.
- OLIVEIRA. Mecanismos de ação de herbicidas. In: OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. *Biologia e manejo de plantas daninhas*. Curitiba: Ompipax, 2011. p.141-192.
- RODRIGUES, B. N. et al. Comportamento de herbicidas pré-emergentes aplicados sobre cobertura morta em plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Foz do Iguaçu: 2000. p. 380.
- ROSSI, C. V. S.; ALVES, P. L. C. A.; MARQUES JUNIOR, J. Mobilidade do sulfentrazone em Latossolo Vermelho e em chernossolo. **Planta Daninha**, v. 23, n. 4, p. 701-710, 2005.
- VIVIAN, R. et al. Persistência de sulfentrazone em Argissolo Vermelho-Amarelo cultivado com cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 741-750, 2006.