

EFEITO DA UMIDADE NA SELETIVIDADE DE SULFETRAZONE E S-METOLACHLOR EM DIFERENTES TEXTURAS DE SOLO

FELIPE BRUNETTO¹; VINÍCIOS RAFAEL GEHRKE²; LUCAS VICTORIA REZENDE² EDINALVO RABAIOLI CAMARGO³

¹Universidade Federal de Pelotas – brunetto.felipe@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, o binômio arroz-pecuária ocupou quase que exclusivamente as áreas de terras baixas. A inserção de novas culturas neste sistema é restrita devido à falta de opções de espécies que sejam hábeis a tolerar o estresse hídrico destes ambientes e, ao mesmo tempo, apresentem retorno econômico aos produtores (VERNETTI JUNIOR et al., 2009a).

A umidade do solo tem efeito direto na ação dos herbicidas pré-emergentes, ainda mais quando se trata de herbicidas com solubilidade moderada ou alta como S-metolachlor e o sulfentrazone (OSBORNE et al., 1995; RIZZI, 2003; SWANTEK et al., 1998). Em condições de solo seco, a alta solubilidade dos herbicidas pré-emergentes é importante na eficiência do mesmo, já que buscasse herbicidas mais solúveis em água afim de melhor eficiência no controle de plantas daninhas (SZMIGIELSKI et al., 2012). No entanto, constantes flutuações do nível de umidade nos solos de terras baixas, dificulta a tomada de decisão por parte dos técnicos em prescrever doses e, definir um momento correto de aplicação, tendo em vista que em solos secos há déficit de controle, e em contrapartida a umidade extrema causa fitotoxicidade a cultura (OSBORNE et al., 1995; REILING et al., 2006; SWANTEK et al., 1998).

Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a melhor dose de S-metolachlor e sulfentrazone a ser utilizada em dois solos com propriedades físico-químicas distintas e, a influência da umidade em cada um destes, levando em consideração o efeito do estresse hídrico sobre a seletividade do herbicida.

2. METODOLOGIA

O experimento foi instalado e conduzido em casa de vegetação. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, arranjos em esquema fatorial (2x3x4), com três repetições. O fator A foi constituído de dois solos (Solo Húmico e Solo Eutrófico). O fator B foi constituído de três níveis de umidade do solo: 30, 100 e 150% da capacidade de vaso. O fator C foi constituído de quatro doses do herbicida sulfentrazone (0; 0,15; 0,3 e 0,6 kg i.a. ha⁻¹) para o estudo I e, quatro doses de S-metolachlor para o estudo II (0, 0,85, 1,7 e 3,4 kg i.a. ha⁻¹), sendo que as doses representam zero; 0,5; 1 e 2 vezes a dose.

As características físico-químicas dos solos utilizados no experimento:
PLANOSSOLO HIDROMÓRFICO Húmico (Solo Húmico): areia: 39,1%; silte: 10,59%; argila: 50,3%; pH: 5,1; Índice SMP: 5,7; matéria orgânica: 3,87%; saturação de bases: 70%; e CTC: 14,5 cmol/dm³;
PLANOSSOLO HIDROMÓRFICO Eutrófico (Solo Eutrófico): areia: 45,81%; silte: 41,39%; argila: 12,8%; pH: 4,8; Índice SMP: 6,3; matéria orgânica: 1,79%; saturação de bases: 48%; e CTC: 3,0 cmol/dm³.

A capacidade de vaso do solo foi estimada com base na umidade volumétrica (UG). Para determinação os vasos foram preenchidos com solo seco sendo posteriormente saturados com água e deixados para drenar por 48 horas.

Após a drenagem determinou-se a massa do solo úmido (MU), e logo foram transferidas para estufa de secagem durante um período de 48 horas a 105° C. Posteriormente foi determinada a massa seca (MS), e calculada a umidade gravimétrica a partir da equação (1): ainda foi determinado o volume de solo nos vasos (V), determinando assim a umidade volumétrica através da equação (2):

$$UG(\%) = \frac{MU-MS}{MS} \times 100, \text{ eq. 1}$$

$$UV(\%) = \frac{MU-MS}{V} \times 100 \text{ eq. 2}$$

As unidades experimentais foram compostas por vasos plásticos, com capacidade de 1,8 L, preenchidos com solo peneirado, e adubado conforme a recomendações técnicas para a cultura da soja (RPS, 2012), sendo semeadas seis sementes da cultivar BMX Potência RR em cada vaso. Aos sete dias após a emergência (DAE) realizou-se o desbaste deixando a população de três plantas por vaso.

Os níveis de umidade utilizados foram de 30, 100 e 150% da capacidade de campo, representando a condição de solo seco (30% CC), solo em capacidade de campo (100% CC), e a variação entre a saturação do solo e a capacidade de campo (150% CC). Neste último tratamento se adicionava água afim de atingir os 150 % da capacidade de campo somente quando a mesma havia chegado ao valor correspondente a situação de capacidade de campo. Para a manutenção da umidade do solo, foram realizadas pesagens diárias das unidades experimentais, adicionando a quantidade de água necessária para manter o solo nas referidas umidades.

Para aplicação dos tratamentos, utilizou-se pulverizador costal pressurizado por CO₂, equipado com barra de 4 bicos de jato plano em leque, série 110-02, espaçadas em 50 cm, calibrado para aplicar um volume de calda de 150 L ha⁻¹.

As variáveis avaliadas foram fitotoxicidade visual (%) da soja pelos herbicidas aos 28 DAA, sendo que zero representou ausência de dano e 100 morte das plantas.

Os dados foram testados primeiramente quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk ($p > 0,05$), não sendo necessária a transformação dos dados. Posteriormente, procedeu-se à análise da variância pelo teste F ($p < 0,05$) e quando significativo, realizou-se os testes de médias dos tratamentos pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após procedida a análise da variância ($p < 0,05$) constatou-se que houve interação tripla entre níveis de umidade, textura do solo e doses do herbicida para as avaliações de fitotoxicidade aos 28 DAE (Tabela 1). No solo arenoso observou-se maior dano do sulfentrazone as plantas de soja, sendo este ainda agravado no tratamento com saturação de umidade no solo (150% CC). A umidade do solo condiciona a eficiência de herbicidas com alta solubilidade como o caso do sulfentrazone, favorecendo a sua disponibilidade na solução do solo (RIZZI, 2003).

Tabela 01. Fitotoxicidade de sulfentrazone as plantas de soja avaliadas aos 28 DAE, em Planossolos Húmico e Eutrófico, com diferentes níveis de umidade (30, 100 e 150% da capacidade de vaso), sob quatro doses de sulfentrazone (zero, 0,15; 0,3; 0,6 kg i.a. ha⁻¹). Capão do Leão, RS, 2016.

Solo						
Dose (kg i.a.ha ⁻¹)	Húmico			Eutrófico		
	Umidade do solo (% da capacidade de campo)					
	30	100	150	30	100	150
Fitotoxicidade aos 28 DAE						
0,00	0 Aa [†]	0 Aa	0 Aa	0 Aa	0 Aa	0 Aa
0,15	*0 Aa	*0 Aa	*0 Aa	33,3 Ba	28,3 Ba	41,6 Ba
0,30	*1,6 Aa	*2,6 Aa	*22,3 Bb	51,2 Bb	33,3Ba	76,66 Cc
0,60	*1,6 Aa	*1 Aa	*30 Bb	98,3 Ca	90,0 Ca	99,0 Da

A textura do solo teve diferença significativa ($p < 0,05$) para todos os níveis de dose e umidade nas avaliações de fitotoxicidade, sendo que no solo argiloso não houve diferença entre as doses nos níveis de umidade referentes a 30 e 100% da capacidade de campo em relação a testemunha, somente na situação de solo saturado (150% da CC) pode-se observar diferença significativa na dose, com valores mais expressivos de fitotoxicidade nas doses 0,3 e 0,6 kg i.a. ha⁻¹.

No solo Eutrófico foi observado que as doses de 0,15 e 0,3kg i.a. ha⁻¹ não se diferenciam entre si nos níveis de 30 e 100%, somente diferenciaram-se da testemunha e da dose de 0,6 kg i.a. ha⁻¹. No entanto em condições de solo saturado, houve diferença significativa entre todas as doses.

O alto grau de fitotoxicidade causado pelo sulfentrazone, é em resposta ao aumento da disponibilidade deste na solução do solo, o baixo teor de argila e matéria orgânica no solo reduzem a sorção deste (GREY et al., 1997;; SZMIGIELSKI et al., 2012). A fitotoxicidade também aumentou de acordo com a umidade do solo, corroboram com estudos que relataram o maior dano as plantas de soja em condições onde houve maiores índices de precipitação pluviométrica e umidade do solo (REILING et al., 2006; SWANTEK et al., 1998).

Em resumo, a fitotoxicidade de sulfentrazone aumentou de acordo com o aumento do conteúdo de água no solo e também é maior em solos arenosos, nestas condições ocorre maior disponibilidade do herbicida no solo. O estudo de Rizzi (2003) avaliou o efeito da textura do solo e da umidade na sorção do sulfentrazone, e seus resultados demonstram que o aumento da disponibilidade de sulfentrazone na solução do solo teve acréscimo com o aumento do conteúdo de água do solo (31% em solo seco, 34% na capacidade de campo e 46% em solo saturado), este acréscimo foi maior quando observada a textura do solo, aumentado de 0,8 para 1,54 mg L⁻¹ a disponibilidade de sulfentrazone na solução do solo.

Tabela 02. Fitotoxicidade de S-metolachlor às plantas de soja avaliadas aos 28 DAE, em Planossolos Húmico e Eutrófico com diferentes níveis de umidade (30, 100 e 150% da capacidade de campo), sob quatro doses (zero, 0,85; 1,7; 3,6 kg i.a. ha⁻¹). Capão do Leão, RS, 2016.

Dose (kg i.a.ha ⁻¹)	Solo					
	Húmico			Eutrófico		
	Umidade do solo (% da capacidade de campo)					
	30	100	150	30	100	150
Fitotoxicidade aos 28 DAE						
0,00	0 Aa [†]	0 Aa	0 Aa	0 Aa	0 Aa	0 Aa
0,85	* 2,3 Aa	* 1,3 Aa	* 7,6 Aa	20,0 Ba	14,0 Ba	48,3 Bb
1,70	* 6,6 Aa	* 3,3 Aa	* 1,6 Aa	20,0 Ba	26,6 BCa	65,0 Cb
3,40	20,3 Ba	*16,6 Ba	* 21,6 Ba	21,6 Ba	21,6 Ca	99,3 Db

Nas avaliações de fitotoxicidade (Tabela 02) para o solo húmico, não se observou dano as plantas de soja ao utilizar as doses de 1,7 e 0,85 kg i.a. ha⁻¹, sendo que a dose recomendada fica entre 1,44 a 1,92 kg i.a. ha⁻¹ (BRASIL, 2015). No entanto, para o solo eutrófico pode se observar fitotoxicidade variando de 6,6 a 48% já na dose baixa. Os resultados de Zemolin et al., (2014b) demonstraram para este mesmo solo, valores de fitotoxicidade do S-metolachlor variando de 5-10% na dose de 0,76 kg i.a ha⁻¹ em estudo conduzido a campo, sendo que no presente estudo a fitotoxicidade pode ter sido atenuada por ser conduzido em vasos, e não ocorrer a lixiviação do produto.

4. CONCLUSÕES

Os dois herbicidas utilizados no estudo são influenciados fortemente pelas características físico-químicas do solo e nível de umidade.

A aplicação de sulfentrazone e S-metolachlor em solo argiloso e com maior teor de matéria orgânica não causa dano as plantas de soja, no entanto em solo arenoso até mesmo baixas doses causam danos as plantas de soja.

A umidade do solo tem efeito complexo sobre o dano de sulfentrazone e S-metolachlor às plantas de soja tendo-se o indicativo da necessidade de ajuste de dose ao utilizar estes herbicidas em condições de maior umidade do solo.

Há necessidade de mais estudos avaliando o efeito da variação da umidade no solo em relação a fitotoxicidade destes herbicidas à cultura da soja.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OSBORNE, B. T.; SHAW, D. R.; RATLIFF, R. L. Soybean (*Glycine-max*) cultivar tolerance to san 582H and metolachlor as influenced by soil-moisture. **Weed Science**.v. 43, n. 2, p. 288-292, 1995.
- REILING, K. L.; SIMMONS, F. W.; RIECHERS, D. E.; STECKEL, L. E. Application timing and soil factors affect sulfentrazone phytotoxicity to two soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) cultivars. **Crop Protection**.v. 25, n. 3, p. 230-234, 2006.
- RIZZI, F. R. **Sorção de sulfentrazone em função da textura, matéria orgânica e umidade de solos**. 2003. 73 Dissertação FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" CAMPUS DE BOTUCATU.
- RPS. Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014. In: TRIGO, E., Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul 2012, Passo Fundo. p.141.
- NETO, J. F. Capacidade combinatória de genótipos de milho para tolerância ao encharcamento do solo. **Ciência Rural**.v. 36, n. 2, p. 391-396, 2006.
- SZMIGIELSKI, A. M.; SCHOENAU, J. J.; JOHNSON, E. N.; HOLM, F. A.; SAPSFORD, K. L.; LIU, J. Effects of soil factors on phytotoxicity and dissipation of sulfentrazone in canadian prairie soils. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**.v. 43, n. 6, p. 896-904, 2012.
- SWANTEK, J. M.; SNELLER, C. H.; OLIVER, L. R. Evaluation of soybean injury from sulfentrazone and inheritance of tolerance. **Weed Science**.v. 46, n. 2, p. 271-277, 1998.
- VERNETTI JUNIOR, F. D. J.; GOMES, A. D. S.; SCHUCH, L. O. B. Sucessão de culturas em solos de várzea implantadas nos sistemas plantio direto e convencional. **Revista Brasileira de Agrociência**.v. 15, n. 1-4, 2009a.