

REDUÇÃO DA INFESTAÇÃO DE GRAMÍNEAS ANUAIS EM SOJA CULTIVADA EM ÁREA ARROZEIRA COM HERBICIDAS RESIDUAIS - ANÁLISE DAS SAFRAS 2011/12 E 2012/13

Marcos A. Turra¹; Fabiane B. Lopes²; Luiza E. Ferrari²; Anderson Vedelago³; Cláudia E. Lange³; Augusto Kalsing⁴

Palavras-chave: arroz-vermelho, capim-arroz, manejo integrado, rotação de culturas.

INTRODUÇÃO

A rotação de culturas nas áreas arrozeiras tem apresentado crescente nível de adoção pelos orizicultores do Rio Grande do Sul nos últimos anos, especialmente com o cultivo de soja (IRGA, 2012). Na safra 2012/13, cerca de 300.000 ha de soja foram cultivados em lavouras tipicamente destinadas ao arroz, o que representa quase 30% da área orizícola deste Estado. Esta estratégia constituiu-se em uma das alternativas para o controle de plantas daninhas, sobretudo de arroz-vermelho, reduzindo gradualmente o nível de infestação das lavouras. Assim, o cultivo intercalado no tempo e no espaço entre arroz e soja contribui para maior eficácia e sustentabilidade na gestão dessa planta daninhas nas áreas arrozeiras.

Ao longo dos anos, foram desenvolvidos diversos herbicidas residuais com seletividade para a cultura da soja, muitos dos quais são recomendados pelos fabricantes para o controle de gramíneas anuais. No Brasil existem, atualmente, mais de 10 herbicidas com registro para uso no controle de gramíneas nesta cultura, sendo que a maioria possui mais de uma marca (MAPA, 2013). Apesar disto, os produtores geralmente valem-se somente do herbicida *glyphosate* para controlar plantas daninhas na cultura, o que acarreta em reinfestação da área com o passar do tempo e contribui para o surgimento de biótipos de plantas daninhas resistentes ao mesmo. Hipotetiza-se que os herbicidas residuais ou de aplicação em pré-emergência da soja reduzem a infestação de gramíneas anuais durante o período crítico de matointerferência da cultura.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos do uso de herbicidas residuais, aplicados em pré-emergência da soja em área tipicamente arrozeira, sobre a redução da infestação de gramíneas anuais na cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzidos a campo na Estação Experimental do Arroz, pertencente ao Instituto Rio Grandense do Arroz (EEA/IRGA), em Cachoeirinha (RS), nas safras 2011/12 e 2013/13. Em ambas as safras, o delineamento foi o de blocos completamente casualizados, com tratamentos dispostos em esquema fatorial, com quatro repetições por tratamento. O fator 'herbicida' (A) foi constituído de seis herbicidas aplicados em pré-emergência da cultura da soja e o fator 'dose' (B) foi constituído de duas doses para cada herbicida (Tabela 1). Além disto, adicionou-se a cada bloco parcelas com e sem controle de plantas daninhas. Os tratamentos foram aplicados logo após a semeadura da cultura da soja, usando-se pulverizador costal pressurizado à CO₂, aspergindo-se volume de calda de 120 l ha⁻¹.

¹ Estudante do curso de Agronomia, CESNORS (UFSC). Linha Sete de Setembro s/n, BR 386, Frederico Westphalen. E-mail: marcosturra2008@hotmail.com.

² Estudante do curso de Agronomia, UFRGS. E-mails: fahlopes@hotmail.com e ferrari.luizaelena@gmail.com.

³ Eng. Agr., Pesquisadores, Fundação IRGA. E-mails: andersonvedelago@hotmail.com e claudia.e.lange@gmail.com.

⁴ Eng. Agr., Pesquisador, Fundação IRGA. Orientador do trabalho. E-mail: augusto@fundacaoirga.org.br.

TABELA 1. Herbicidas residuais e respectivas doses utilizadas no experimento.

Herbicidas	Concentração (g i.a. L ⁻¹)	Dose recomendada	
		Mínima	Máxima
		----- l ou kg p.c. ha ⁻¹ -----	
Ciomezone	360	1,50	2,00
Flumioxazin	500	0,10	0,12
Sulfentrazone	500	0,60	0,80
S-metolachlor	960	1,50	2,00
Pendimethalin	400	1,50	3,00
Trifluralin	600	0,90	4,00

Utilizou-se cultivar Apollo RR na primeira safra e a Potência RR na segunda safra, sendo a semeadura realizada em linhas após duas operações de preparo do solo, no sistema de microcamalhões. A semeadura da soja ocorreu sempre na época considerada preferencial na densidade de 18 plantas m⁻¹, perfazendo-se inicialmente uma população média de 36 plantas m⁻². Previamente, as sementes de soja foram tratadas com com três doses de inoculante líquido. A adubação do solo foi realizada por meio da distribuição nas linhas de semeadura de 350 kg ha⁻¹ da fórmula 04-17-27, o que aportou 14 kg ha⁻¹ N, 60 kg ha⁻¹ P₂O₅ e 95 kg ha⁻¹ K₂O. O controle de ácaros, insetos e doenças foi realizado de forma preventiva conforme as práticas de manejo recomendadas pela pesquisa para a cultura da soja na região Sul do Brasil.

Os efeitos dos tratamentos sobre a cultura e as plantas daninhas foram avaliados no início e no final do período crítico de interferência, o que corresponde, respectivamente, aos estádios V₄ e V₆ da cultura. Nestas datas, foram avaliadas, em cada parcela, a fitointoxicação visual (%) da soja e a densidade (plts m⁻²) das diferentes espécies gramíneas anuais presentes na área. Além disto, avaliou-se o rendimento de grãos de soja, colhendo-se as duas linhas centrais da parcela por ocasião da maturação da cultura, sendo os valores convertidos em kg ha⁻¹. Os dados obtidos com as variáveis avaliadas foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando detectada significância, foram comparados pelo teste de Tukey (p≤0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fitointoxicação visual nos estádios V₄ e V₆ variou em função da interação entre 'herbicidas' e 'doses' (p<0,05). Flumioxazin, sulfentrazone e S-metolachlor foram os herbicidas que mais causaram injúrias nas plantas de soja, cuja magnitude do seu efeito situou-se entre 1,6 e 10,6 % (Tabela 2). De forma diferenciada, pendimethalin e trifluralin não causaram quaisquer sintomas visuais na cultura em nenhuma das doses, o que mostra elevada seletividade às plantas de soja. Vale destacar que as plantas de soja de todas as parcelas aspergidas com herbicidas recuperaram-se gradualmente dos efeitos destes produtos com o passar do tempo.

TABELA 2. Fitointoxicação visual da soja (estádios V₄ e V₆) cultivada em área arroseira em função de seis herbicidas residuais e duas doses, na média de duas safras.

Herbicidas residuais	Fitointoxicação visual, %			
	----- Estádio V ₄ -----		----- Estádio V ₆ -----	
	Dose Mín	Dose Máx	Dose Mín	Dose Máx
Ciomezone	0,7 Bbc	1,5 Ac	0,0 Ab	0,0 Ac
Flumioxazin	*3,6 Aa	*3,7 Ab	*3,4 Aa	*3,3 Ab
Sulfentrazone	*3,2 Aa	*4,5 Ab	0,0 Bb	*7,2 Aa
S-metolachlor	*4,5 Ba	*8,8 Aa	*2,5 Bab	*8,2 Aa
Pendimethalin	0,0 Ac	0,0 Ad	0,0 Ab	0,0 Ac
Trifluralin	0,0 Ac	0,0 Ad	0,0 Ab	0,0 Ac
Testemunha (TSC)	0,0	0,0	0,0	0,0

¹⁾Letras maiúsculas a direita dos valores comparam valores médios de doses em um mesmo herbicida residual, e letras minúsculas a direita dos valores comparam valores médios de herbicidas residuais em uma mesma dose. Asterisco ao lado esquerdo dos valores indica diferença significativa em relação à testemunha não tratada com herbicidas residuais (TSC).

A densidade de plantas de arroz-vermelho e capim-arroz variou em função do fator herbicidas ($p < 0,05$), tanto no início (estádio V_4) como no final (estádio V_6) do período crítico de matointerferência. Em todos os casos, verificou-se maior redução da infestação dessas espécies com S-metolachlor e clomazone, tendo a magnitude do seu efeito variado entre 76 e 98% (Figura 1). Mas, apesar de não diferirem estatisticamente, observa-se que S-metolachlor apresentou menor variação interquartilica do que clomazone, o que indica menor variabilidade do controle. Os demais tratamentos herbicidas mostraram menores valores para a densidade de plantas de arroz-vermelho e capim-arroz, os quais nem sempre atingiram resposta satisfatória ($>70\%$).

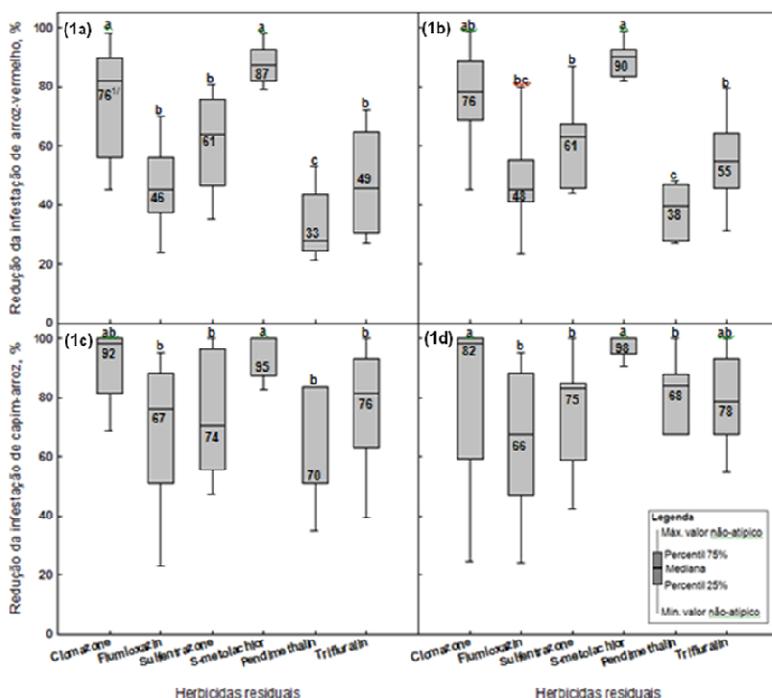


FIGURA 1. Redução da infestação de arroz-vermelho (1a e 1b) e capim-arroz (1c e 1d) nos estádios V_4 e V_6 da soja, em valor percentual em relação à situação sem controle, em função de seis herbicidas residuais aplicados em pré-emergência da cultura e na média de duas doses e duas safras.

^{1/2}Valores médios de redução da infestação para cada herbicida residual.

O rendimento de grãos de soja variou em função do efeito da interação tríplice entre 'safras', 'herbicidas' e 'doses' ($p < 0,01$), e teve valores altamente variáveis, situando-se entre 525 e 3.667 kg ha^{-1} (Tabela 3). Observa-se que todos os tratamentos com herbicidas superaram a testemunha sem controle, e que nenhum desses tratamentos foi superior aos valores da testemunha com controle. Comparando-se os herbicidas residuais, pode-se constatar que S-metolachlor apresentou maior controle médio e menor variação em relação aos demais produtos testados. Isto sugere que houve grande associação entre eficácia de controle das gramíneas anuais e rendimento de grãos de soja, sobretudo nos casos do clomazone e do S-metolachlor.

TABELA 3. Rendimento de grãos de soja cultivada em área arroseira em função de duas safras, seis herbicidas residuais e duas doses.

Herbicidas	Rendimento de grãos, kg ha ⁻¹			
	---- Safra 2011/12 ----		---- Safra 2012/13 ----	
	Dose Min	Dose Máx	Dose Min	Dose Máx
Clomazone	R*2.852* Ab	U*2.637* Ab	R*2.495* Bb	T*3.045* Aa
Flumioxazin	R 3.320* Aa	U*2.320* Bc	S*2.632* Ab	U*2.552* Ab
Sulfentrazone	R*2.953* Ab	T*2.933* Ab	S*2.116* Bc	U*2.574* Ab
S-metolachlor	R*2.803* Bb	U 3.575* Aa	R 3.050* Aa	U 3.360* Aa
Pendimethalin	R*2.440* Ac	T*2.742* Ab	S *1.889* bc	U*2.272* Ab
Trifluralin	R*2.335* Ac	U*2.084* Ac	R*2.248* Abc	T*2.549* Ab
Testemunha (TSC)		1.015,7		524,7
Testemunha (TCC)		3.618,5		3.666,8

*Letras maiúsculas a direita dos valores comparam valores médios de doses em um mesmo herbicida residual, e letras minúsculas a direita dos valores comparam valores médios de herbicidas residuais em uma mesma dose, e letras maiúsculas a esquerda comparam valores de um mesmo herbicida residual e dose em safras diferentes. Asterisco ao lado direito dos valores médios indica diferença significativa em relação à testemunha com controle (TCC) e asterisco ao lado esquerdo indica diferença significativa em relação à testemunha com controle (TSC).

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem afirmar que é viável utilizar herbicidas pré-emergentes para o controle de arroz-vermelho e capim-arroz nas áreas arroseiras cultivadas com soja. Além disto, o uso destes produtos reduz as chances de seleção de biótipos de plantas daninhas resistentes ao glyphosate, uma vez que há rotação de mecanismos de ação (HEAP, 2012). Neste caso, S-metolachlor possui mais benefícios do que os demais herbicidas testados, pois representa uma classe de herbicidas que não são utilizados na cultura do arroz irrigado. Isto demonstra ser totalmente possível aliar limpeza da área, garantia de produtividade e prevenção da resistência em um único programa de manejo plantas daninhas.

CONCLUSÃO

A utilização de herbicidas residuais ou de aplicação em pré-emergência permite reduzir o nível de infestação de gramíneas anuais na soja durante o período crítico de matointerferência da cultura. Clomazone e S-metolachlor proporcionaram os maiores níveis de redução da infestação de arroz-vermelho e de incremento do rendimento de grãos em relação aos demais herbicidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HEAP, I. **The international survey of herbicide resistant weeds.** Disponível em: <<http://www.weedscience.org>>. Acesso: 10/04/12.

INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ – IRGA **Área, Produção e Produtividade.** <http://www.irga.rs.gov.br/uploads/anexo/1299787796Area_Producao_e_Produtividade.pdf> Acesso: 12/04/13.

LANGE, C.E. et al. Avaliação da reação de cultivares comerciais de soja ao excesso hídrico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 7., 2011. Balneário Camburiú. **Anais...** EPAGRI/SOSBAI, 2011. p.267-270.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários - AGROFIT.** Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 01.04.2013.

STRECK, E.V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Emater/RS - UFRGS, 2002. 126 p.