

## **ASSOCIAÇÕES DE HERBICIDAS UTILIZADOS EM PRÉ E PÓS- EMERGÊNCIA NA CULTURA DO MILHO ROUNDUP READY (RR) EM SISTEMA PLANTIO DIRETO E PLANTIO DIRETO ESCARIFICADO**

LORENSET, J. (Instituto Federal do Rio Grande do Sul – *Campus Sertão* - IFRS, Sertão/RS – jonaslorenset@gmail.com), NUNES, A. L. (IFRS, Sertão/RS – anderson.nunes@sertao.ifrs.edu.br)

**RESUMO:** Uma série de fatores é responsável pela baixa produtividade do milho, e dentre eles destaca-se a interferência imposta pelas plantas daninhas e a compactação do solo. O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de herbicidas aplicados em pré e pós-emergência na cultura do milho Roundup Ready levando em consideração o fator manejo de solo. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. A parcela principal era composta pelos sistemas de cultivo “plantio direto” e “plantio direto escarificado”. Na subparcela estavam os seis tratamentos herbicidas com as respectivas doses em g ha<sup>-1</sup>: tembotriona (100,8) + atrazina (1000) + óleo mineral (400); nicosulfuron (2,4) + atrazina (1000) + óleo mineral (400); glyphosate (960) + atrazina (1000) + óleo mineral (400); S-metalocloro (1305) + atrazina (1665); simazina (1500) + atrazina (1500) e uma testemunha sem controle. O fator sistema de cultivo (plantio direto e plantio direto escarificado) analisado dentro da parcela principal não possui diferenças significativas. Com relação às avaliações de toxicidade à cultura do milho observou-se que os tratamentos com herbicidas, nas doses testadas, não causaram injúrias visuais. Para o controle das plantas daninhas e redução da massa seca todos os tratamentos foram altamente eficientes. O tratamento glyphosate + atrazina foi significativamente superior a testemunha em termos de produtividade. Conclui-se que os tratamentos herbicidas apresentaram alta eficácia e seletividade, podendo ser recomendados para o controle de plantas daninhas na cultura do milho.

**Palavras-chave:** Fitotoxicidade, plantas daninhas, misturas.

### **INTRODUÇÃO**

Uma série de fatores é responsável pela baixa produtividade na cultura do milho, dentre elas a interferência imposta pelas plantas daninhas e a compactação do solo. A intensidade da interferência normalmente é avaliada por meio de decréscimos de produção e/ou pela redução no crescimento da planta cultivada. (OSIPE, et al. 2010). As plantas daninhas são indubitavelmente um dos mais importantes fatores que

afetam a economia agrícola, em caráter permanente. Por esses motivos, o controle é indispensável para o bom desenvolvimento da cultura do milho (MAGALHÃES e DURÃES 2006).

A adoção do plantio direto (PD) promove mudanças em muitas características do solo no decorrer dos anos de cultivo (SIX et al. 2002). O estudo dos efeitos dos sistemas de manejo sobre a dinâmica de herbicidas apresenta resultados controversos. A cobertura vegetal morta depositada sobre os solos submetidos ao PD funciona como barreira de retenção de herbicidas, diminuindo assim o potencial de lixiviação (LANGENBACH et al. 2001).

O não-revolvimento do solo, aliado ao tráfego de máquinas, acarreta alterações na sua estrutura que, associadas à reduzida rugosidade superficial, podem ser desfavoráveis à infiltração de água, modificando sua dinâmica nesse sistema. A descompactação do solo utilizando implementos de hastes, como escarificadores, que produzem superfícies mais rugosas, que os implementos de discos, como grades pesadas, tem por objetivo aumentar a porosidade, reduzir a densidade e, ao mesmo tempo, romper as camadas superficiais encrostadas e camadas subsuperficiais compactadas (KOCHHANN & DENARDIN, 2000). Dessa forma o presente trabalho teve o objetivo de avaliar o desempenho de mecanismos de ação de herbicidas de milho em plantio direto e plantio direto escarificado.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi instalado na Área de Pesquisa do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – *Campus Sertão* no município de Sertão, RS no ano agrícola 2013/14. O solo da área foi classificado como Nitossolo Vermelho Distroférico alissólico. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. A parcela principal era composta pelos sistemas de cultivo “plantio direto” e “plantio direto escarificado”. Na subparcela estavam os seis tratamentos herbicidas descritos na tabela 1.

Inicialmente foi realizado a escarificação de metade das parcelas no dia 05/05/2013 e realizada a semeadura de aveia preta para cobertura em consórcio com azevém guaxo existente na área. A dessecação foi realizada 29/08/2013 com glyphosate 1440 + clethodin (144) + óleo mineral (400) g ha<sup>-1</sup>. A quantidade de palha presente na área antes do plantio era de 3,8 ton para o plantio direto e 1,8 ton para o plantio escarificado. O sistema de plantio utilizado foi o “plantio direto”. O híbrido utilizado foi o 30F53HR com tratamento industrial de Standak (fipronil) e Poncho (clotiadinina), e a semeadura efetuada em 07/10/04. A adubação foi baseada no manual de adubação e calagem para uma perspectiva de rendimento de 10 t ha<sup>-1</sup>.

Tabela 1. Tratamentos herbicidas e seus respectivos nomes comerciais e doses utilizadas em grama de ingrediente ativo por hectare mecanismo de ação e época de aplicação em dias após a semeadura (DAS)

Tratamentos	Nome Comercial	g.i.a.ha <sup>-1</sup>	Mecanismo de Ação <sup>2</sup>	Época de Aplicação <sup>3</sup>
Test. sem controle	---	---	---	---
Simazina + Atrazina	Primatop	1500+1500	FS II + FS II	7 DAS
S-Metalocloro + Atrazina	Primestra	1305+1665	Inib. Parte aérea + FS II	7 DAS
Nicosulfurom + Atrazina*	Sanson + Siptran	2,4+1000+400	Inib. ALS + FS II	28 DAS
Tembotriona + Atrazina*	Soberan + Siptran	100,8+1000+400	Inib. Carot.+ FS II	28 DAS
Glyphosate + Atrazina *	Roundup + Siptran	960 + 1000 + 400	EPSPs + FS II	28 DAS

<sup>1</sup> g.i.a. = gramas de ingrediente ativo; <sup>2</sup> FS II = Inibidores do Fotossistema II, Inib. Parte Aérea = Inibidores da parte aérea, Inib. ALS = Inibidores da enzima ALS, Inib. Carot. = Inibidores de carotenóides, EPSPs = Inibidores da enzima EPSPs; \* Óleo Mineral 0,5% v/v; DAS= Dias Após a Semeadura; Tratamentos 2, 3 aplicação pré-emergente em relação as plantas daninhas realizada aos 7 DAS e aplicação pós-emergente em relação as plantas daninhas aos 28 DAS (milho com 4 folhas).

As avaliações de mato-controle foram feitas aos 35 e 150 DAS, mediante comparação com a testemunha sem capina. Foram efetuadas avaliações visuais de toxicidade à cultura do milho também aos 14 e 35 DAS. Aos 150 DAS, em pré-colheita, foram feita as coletas das plantas daninhas das parcelas para obter-se a quantidade de matéria seca das mesmas.

Os dados obtidos foram analisados quanto a sua normalidade e quando necessário foi empregada a transformação de raiz quadrada de “x” para posterior análise da variância pelo teste F e quando significativo realizado o teste de médias Tukey a 5% de probabilidade utilizando o software Assistat 7.6 beta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância mostrou para todas as variáveis analisadas que o fator sistema de cultivo (plantio direto e plantio direto escarificado) analisado dentro da parcela principal não possui diferenças significativas. Resultados semelhantes foram observados com relação a emergência de azevém, onde efeito proporcionado pela escarificação do solo, não afetou a germinação e emergência da espécie (GALVAN, 2013). Entretanto, para o fator herbicidas mostrou-se significativo em todas as variáveis analisadas.

Com relação às avaliações de toxicidade à cultura do milho observou-se que os tratamentos com herbicidas, nas doses testadas, não causaram injúrias visuais, evidenciando seletividade das misturas (dados não apresentados). Para o controle das

plantas daninhas e redução da massa seca todos os tratamentos foram altamente eficientes (Tabela 2). Resultado semelhante foram observados por Osipe et al. (2010), onde a mistura soberan + siptran mostrou excelente controle de *Ipomoea nil*, atingindo na maior dose, 100% de controle. Da mesma forma, o herbicida tembotrione isolado foi eficiente no controle das plantas daninhas *Urochloa decumbens*, *Urochloa plantaginea*, *Digitaria horizontalis* e *Ipomea nil*. Para o controle de *Bidens pilosa*, o herbicida tembotrione deve ser combinado com atrazine para aumentar a eficiência de controle dessa planta daninha (NETO et al. 2013).

Tabela 2. Eficácia no controle de plantas daninhas aos 35 DAS e massa seca de plantas daninhas realizada 105 DAS em pré-colheita

Tratamentos	% Controle aos 35 DAS	Massa seca (g m <sup>-2</sup> )
Test. sem controle	0,0 a	58,77 a
Simazina + atrazina	99,5 b	15,63 b
S-Metalocloro + atrazina	99,8 b	11,15 b
Nicosulfurom + atrazina	100 b	20,87 b
Tembotriona + atrazina	99,3 b	16,73 b
Glyphosate + atrazina	99,3 b	5,58 b

. - Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

A respeito da produtividade do milho, dentro do fator herbicidas (Tabela 3), observa-se que a ocorrência das plantas daninhas prejudicou o rendimento da cultura no tratamento testemunha na ausência de controle, para ambos os sistemas de cultivo. O tratamento glyphosate + atrazina foi significativamente superior a testemunha em termos de produtividade. Resultado semelhante foi observado por Zagonel et al. (2010) onde a produtividade dos tratamentos de controle foi maior com o uso de glyphosate adicionado de atrazina aplicados em V2.

Tabela 3. Produtividade da cultura do milho (kg ha<sup>-1</sup>) em função dos tratamentos herbicidas e resumo da análise da variância

Tratamentos	i.a. g ha <sup>-1</sup>	Produtividade kg ha <sup>-1</sup>
Test. sem controle	---	12300 b
Simazina + atrazina	1500+1500	12999 ab
Nicosulfurom + atrazina	2,4+1000	13269 ab
Tembotriona + atrazina	100,8+1000	13437 ab
S-Metalocloro + atrazina	1305+1665	13572 ab
Glyphosate + atrazina	960 + 1000	14316 a
Média		13315
Causas de Variação		Teste F
Fator A = PD X PDE (Sistema de cultivo)		0,02 <sup>ns</sup>
Fator B = Herbicidas		3,55**
Fator Ax B		0,97 <sup>ns</sup>
Coeficiente de variação A		14,07%
Coeficiente de variação B		7,5%

. - Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

## CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o experimento conclui-se que todos os tratamentos herbicidas apresentaram alta eficácia e seletividade, podendo ser recomendados para o controle de plantas daninhas na cultura do milho. Não houve diferença significativa entre os fatores de manejo de solo, tanto para massa seca e nível de controle de plantas daninhas e produtividade da cultura do milho. O tratamento glyphosate + atrazina foi estatisticamente superior em produtividade à testemunha não capinada.

## AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao IFRS, CNPq, FAPERGS e a CAPES pela concessão de recursos financeiros e bolsas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GALVAN, J. Banco de sementes e fluxo gênico de azevém sensível e resistente ao herbicida glifosato. 2013. 200 f. **Tese (Doutorado em Agronomia)** – Universidade de Passo Fundo. 2013.

KOCHHANN, R.A. & DENARDIN, J.E. **Implantação e manejo do sistema plantio direto**. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 2000. Disponível em: <[http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/850206/1/CNPTDOCUMENTOS\\_20IMPLANTACAOEMANEJODOSISTEMAPLANTIODIRETOFL13398.pdf](http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/850206/1/CNPTDOCUMENTOS_20IMPLANTACAOEMANEJODOSISTEMAPLANTIODIRETOFL13398.pdf)> Acesso em 25 de maio 2014.

LANGENBACH, T.; SCHROLL, R.; SCHEUNERT, I. Fate of the herbicide C-14-terbuthylazine in Brazilian soils under various climatic conditions. **Chemosphere**, v. 45, n. 3, p. 387-398, Oct 2001.

NETO, D. D. et al. Controle de plantas daninhas no milho com o herbicida tembotrione. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17, p. 808-817, 2013.

OSIPE, J. B. et al.; **Avaliação de herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura do milho**. SBCPD 2010. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/34287/1/31262.pdf>>, acesso no dia 15 de maio 2014.

SINGH, N.; KLOEPPEL, H.; KLEIN, W. Movement of metolachlor and terbuthylazine in core and packed soil columns. **Chemosphere**, v. 47, n. 4, p. 409-415, 2002.

SIX, J. et al. Soil organic matter, biota and aggregation in temperate and tropical soils - Effects of no-tillage. **Agronomie**, v. 22, n. 7-8, p. 755-775, Nov-Dec 2002.

ZAGONEL, J.; FERNANDES, E. C.; FERREIRA, C. Períodos de convivência e programa de controle de plantas daninhas em simulação de milho resistente a glifosato. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 27, 2010. Anais... SSCP, p. 1854-1857, 2010