

Os herbicidas aplicados em pré-semeadura afetam o controle de plantas daninhas em pós-emergência da soja

Mauro Antônio Rizzardi¹; Tiago Daniel Lamb¹; Leonardo Barcarollo Johann; William Messa Wolff¹

¹Universidade de Passo Fundo. C. Postal 611, 99001-970, Passo Fundo, RS.

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar o impacto da aplicação de paraquat + diuron, na complementação do controle de buva (*Conyza bonariensis*), na aplicação em pré-semeadura da soja, e determinar o seu impacto na época de controle de plantas daninhas em pós-emergência. Foram conduzidos dois experimentos em delineamento de blocos casualizados, em parcelas sub-divididas, com quatro repetições. Em um experimento testou-se os fatores: aplicação de herbicidas em pré-semeadura e aplicação de herbicidas em pós-emergência da soja. No outro, testou-se aplicação de herbicidas em pré-semeadura e épocas de controle de plantas daninhas em pós-emergência da soja. Verificou-se que, a presença de paraquat + diuron na dessecação pré-semeadura melhora a eficácia do controle de buva e que, na presença de paraquat + diuron a queda no rendimento da soja ocorre aos 28 DAE, enquanto na ausência do herbicida a queda ocorre já a partir dos 7 DAE. A aplicação de paraquat + diuron na pré-semeadura, em associação ao glifosato, permite o controle mais tardio de plantas daninhas na cultura da soja.

Palavras-chave: *Conyza bonariensis*; períodos de convivência; dessecação.

ABSTRACT - The pre-sowing application herbicides affect the weed control post-emergence of soybean

This study aimed to assess the impact of the application of paraquat + diuron, in addition to controlling hairy fleabane (*Conyza bonariensis*), in the pre-sowing application, and determine its impact at the weed time of control in post-emergency. Two experiments were conducted in split-plot design, in randomized block, with four replications. In an experiment tested are the factors: application of herbicides in pre-sowing and application of herbicides in post-emergence of soybean. In another, tested up application of herbicides in pre-sowing and times of weed control in post-emergence of soybean. It was found that the presence of paraquat + diuron desiccation in pre-sowing improves the effectiveness of the control of hairy fleabane, and that in the presence of paraquat + diuron the fall in the yield of soybean occurs at 28 DAE, while failing the herbicide is already the fall from the 7 DAE. The application of

paraquat + diuron in pre-sowing, in combination with glyphosate, allows control of weeds later on soybean.

Keywords: *Conyza bonariensis*; weedy period; desiccation.

INTRODUÇÃO

Um dos problemas atuais da cultura da soja está relacionado com as dificuldades de controle de buva (*Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis*). A buva é uma espécie anual, nativa da América do Sul, que pertence a classe magnoliopsida e a família Asteraceae.

O controle de buva no sistema de semeadura direta para formar palhada é realizado, geralmente, com o herbicida glifosato. A utilização desse herbicida para o controle de buva em áreas com culturas anuais é prática que vem sendo utilizada a mais de 20 anos. Nos últimos três ciclos agrícolas (2004/05; 2005/06 e 2006/07) observou-se controle insatisfatório da buva com uso do herbicida glifosato, sugerindo que esta espécie tenha adquirido resistência ao herbicida. Estudos preliminares confirmaram esta suspeita no Rio Grande do Sul.

De outro modo, o sucesso do uso de herbicidas pós-emergentes, como o uso de glifosato em soja RR, depende da habilidade do produtor em determinar a época correta de controlar as plantas daninhas. Essa época relaciona-se tanto a aspectos relativos à eficácia do produto quanto ao efeito da planta daninha sobre a cultura. Sabe-se que, quanto mais desenvolvida a planta daninha maior é a dificuldade de controle, necessitando, em muitas situações, o aumento na dose do herbicida para que se obtenha o controle das plantas daninhas.

A época de aplicação do herbicida pós-emergente, ou mesmo de glifosato no caso de cultivar de soja resistente a esse herbicida, deve estar ajustado à época na qual o produtor realiza o manejo da cobertura vegetal. Resultados indicam que semeaduras realizadas 1 dia após a dessecação permitem que a soja se estabeleça antes ou simultaneamente em relação às plantas daninhas, como papuã; portanto, apresentando condições mais favoráveis para vencer a competição (Fleck et al., 2002).

O conhecimento dos prejuízos causados pelas plantas daninhas no rendimento da cultura constitui-se em fato da maior relevância. Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar o impacto da aplicação de paraquat + diuron, na complementação do controle de buva, na aplicação em pré-semeadura da soja, e determinar o seu impacto na época de controle de plantas daninhas em pós-emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no município de Coxilha, Rio Grande do Sul. Ambos foram conduzidos em delineamento de blocos casualizados, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. As sub-parcelas mediam 2,4 X 5,0 m e foram compostas por seis linhas de soja. Considerou-se como área de avaliação as quatro linhas centrais de cada parcela.

No primeiro experimento, os tratamentos foram compostos por dois fatores: aplicação de herbicidas em pré-semeadura (Tabela 1) e pela aplicação de herbicidas em pós-emergência da soja, nos estádios V₂ (segundo nó); V₄ (quarto nó) e V₆ (sexto nó). Nas aplicações em pós-emergência utilizou-se glifosato (Zapp Qi, a 2,0 L ha⁻¹).

No segundo experimento, os tratamentos foram compostos por dois fatores: aplicação de herbicidas em pré-semeadura e pelas épocas de controle de plantas daninhas em pós-emergência da soja. Na parcela principal utilizou-se glifosato (Zapp Qi, a 2,0 L ha⁻¹), 15 dias antes da semeadura da soja – DAS; glifosato (Zapp Qi, a 2,0 L ha⁻¹), 15 DAS + paraquat + diuron (Gramocil a 1,5 L ha⁻¹), 1 DAS e glifosato (Zapp Qi a 2,0 L ha⁻¹), 01 DAS. Nas sub-parcelas aplicou-se glifosato (Zapp Qi a 2,0 L ha⁻¹) aos 0; 7; 14; 21; 28; 35; 42 e 49 dias após a emergência (DAE) da soja; glifosato (Zapp Qi a 2,0 L ha⁻¹), aos 7 e 14 DAE; glifosato (Zapp Qi a 2,0 L ha⁻¹), aos 14 e 35 DAE e, de uma testemunha sem controle até a colheita. Nos tratamentos em que foi realizada somente uma aplicação de glifosato, fez-se a capina manual para evitar a re-infestação de plantas daninhas.

Avaliou-se a fitotoxicidade, o controle de buva e o rendimento de grãos da soja.

Os dados foram submetidos à análise de variância e testados pelo teste F. Quando significativo ($p < 0,05$), procedeu-se à análise comparativa pelo teste de Tukey a 5%. As regressões foram realizadas entre o rendimento de grãos e a época de controle das plantas daninhas (períodos de convivência), sendo utilizado o modelo logístico para justar a distribuição dos dados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por ocasião da aplicação dos herbicidas em pré-semeadura a infestação de buva era de 8 e 12 plantas m⁻², para o primeiro e segundo experimento, respectivamente, com predominância de plantas com estatura, aproximada, de 20 cm, na primeira aplicação.

Os resultados de fitotoxicidade indicaram não haver efeitos negativos sobre a cultura da soja estabelecida após a aplicação dos herbicidas em pré-semeadura, independentemente da época de aplicação dos mesmos

As aplicações próximas à semeadura da soja também não afetaram a cultura. Esse comportamento ocorreu tanto para o paraquat + diuron no dia da semeadura e, também para a aplicação de 2,4-D, 5 dias antes da semeadura. O 2,4-D, diferentemente do esperado, não causou efeitos fitotóxicos para a cultura, o que pode estar associado às características do solo, como o conteúdo de argila, ou mesmo a não ocorrência de chuvas intensas após a aplicação.

Os graus de controle de buva obtidos nas diferentes épocas de avaliação se situaram entre 62 a 93% (Tabela 1). Observa-se a melhoria nos graus de controle na medida em que as avaliações foram feitas mais tardiamente, em relação à aplicação; porém, em praticamente todas as avaliações, nos tratamentos em que o herbicida paraquat + diuron foi aplicado, os graus de controle de buva foram superiores, ou no mínimo iguais aos demais tratamentos. Na última avaliação realizada, aos 21 DAA, os melhores tratamentos foram aqueles com doses mais altas de paraquat + diuron ($1,5 \text{ L ha}^{-1}$) que, mesmo sem diferirem estatisticamente da dose mais baixa, propiciaram controles superiores a 90%.

Para os resultados de rendimento de grãos não foi observada interação dos herbicidas aplicados em pré-semeadura e dos herbicidas aplicados em pós-emergência. O rendimento de grãos não foi afetado com o atraso no controle de plantas daninhas do estágio V_2 para o estágio V_6 da soja. Porém, ao se observar a testemunha sem capina, na qual não foi feito o controle em pré-semeadura, observa-se que o rendimento reduziu de 2414, para 2235 e 1875, para os controles realizados em V_2 , V_4 e V_6 , respectivamente. Essa redução de 22% no rendimento reforça a importância da realização do controle em pré-semeadura e a torna uma operação obrigatória em cultivos realizados no sistema de semeadura direta.

Ao se comparar os resultados de rendimento de grãos percebe-se que os mesmos variaram pouco entre os tratamentos aplicados em pré-semeadura (Tabela 2). Porém, pode-se constatar que naqueles em que o herbicida paraquat + diuron foi adicionado, o rendimento de grãos foi igual à testemunha capinada e, sempre superior aos obtidos na testemunha sem capina. Esses resultados podem ser atribuídos à melhoria nos níveis de controle de buva observados (Tabela 1) e, também a provável eliminação de plantas daninhas que, eventualmente, iniciaram o seu processo de emergência antes da semeadura da soja.

Estudos têm demonstrado que as perdas no rendimento de grãos, decorrentes da competição com plantas daninhas, variam em função da época de estabelecimento da cultura em relação às infestantes (Dew, 1972; Martin & Field, 1988; Fleck et al., 2002). As plantas daninhas que emergem mais tarde do que as plantas da cultura geralmente exercem

menor impacto no rendimento (Vandevender et al., 1997); já plantas que emergem mais cedo ganham vantagem sobre as espécies que emergem mais tarde, inclusive a cultura, e tornam-se melhor competidoras por recursos do ambiente.

No segundo experimento, para rendimento de grãos, não foi observada interação dos tratamentos em pré-semeadura da soja e com as épocas de controle em pós-emergência. Na comparação dos efeitos simples, observou-se que, naquele tratamento em que paraquat + diuron foi aplicado 1 dia antes da semeadura da soja o rendimento foi superior estatisticamente aos tratamentos em que o glifosato foi aplicado isoladamente, tanto aos 15 DAS quanto 1 DAS. Essas reduções foram da ordem de 6 e 7% para 15 e 1 DAS, respectivamente.

A presença das plantas daninhas na cultura da soja reduziu em 55% o rendimento de grãos, quando se compara a testemunha sem controle com o tratamento sem plantas daninhas (0 dia). Essa interferência negativa foi menor quanto mais cedo foi realizado o controle e, também, naqueles tratamentos em que foram realizadas duas aplicações de glifosato, tanto aos 7 e 21 quanto aos 14 e 35 dias após a emergência da soja.

Ao se considerar somente aqueles tratamentos em que se avaliou a época de controle em pós-emergência foi observada interação dos tratamentos em pré-semeadura da soja e das épocas de controle em pós-emergência (Figura 3). No tratamento em que foi aplicado glifosato (15 DAS) + paraquat + diuron (1 DAS) ocorreu ajuste mais adequado ao modelo logístico, o qual indicou haver estabilidade do rendimento da cultura até, aproximadamente, 28 dias após a sua emergência, quando então o rendimento decresce acentuadamente. Para os tratamentos de glifosato (15 DAS) e glifosato (1 DAS), a redução também adequou-se ao modelo logístico, porém, o rendimento de grãos começou a declinar já a partir dos 7 dias após a emergência.

A semeadura após o tratamento com glifosato (15 DAS) e paraquat + diuron (1 DAS) permitiu que a soja se estabelecesse antes ou simultaneamente em relação às plantas daninhas; portanto, apresentou condições mais favoráveis para vencer a competição. Essa vantagem competitiva propiciada para a soja é importante, visto que as primeiras plântulas a emergir provavelmente irão apresentar maior desenvolvimento porque elas adquirem prioridade de acesso aos recursos do meio (Knezevic et al., 1994). Assim, a emergência no limpo da soja, cuja semeadura foi realizada após o tratamento com paraquat + diuron colocou a cultura em posição competitiva vantajosa em relação à semeadura realizada somente com paraquat + diuron.

LITERATURA CITADA

DEW, D.A. An index of competition for estimating crop loss due to weeds. **Can. J. Plant. Sci.**, v.52, n.6; p.921-927, 1972.

FLECK, N.G. Período crítico para controle de *Brachiaria plantaginea* em função de épocas de semeadura da soja após dessecação da cobertura vegetal. **Planta Daninha**, v.20, p.53-62, 2002.

KNEZEVIC, S.Z.; WEISE, S.F.; SWANTON, C.J. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in corn (*Zea mays*). **Weed Sci.**, v.42, p.568-573, 1994.

MARTIN, M.P.LD.; FIELD, R.J. Influence of time of emergence of wild oat on competition with wheat. **Weed Res.**, v.28, p.111-116, 1988.

VANDEVENDER, K.W.; COSTELLO, T.A.; SMITH Jr., R.J. Model of rice (*Oryza sativa*) yield reduction as a function of weed interference. **Weed Sci.**, v.45, p.218-224, 1997.

Tabela 1 - Controle de buva (*Conyza bonariensis*) em função da aplicação dos herbicidas em pré-semeadura, aos 9 e 18 dias após a aplicação do herbicida Gramocil

Tratamentos			Controle de buva (%)		
Herbicidas em pré-semeadura	Dose (L ha ⁻¹) ¹	Época de aplicação (DAS) ²	7 DAA ³	14 DAA	21 DAA
1. Testemunha sem capina	-----	-----	00 g	00 g	00 g
2. Testemunha capinada	-----	-----	100 a	100 a	100 a
3. Glifosato	2,0	15	62,0 f	66,2 f	68,2 ef
4. Glifosato	2,0	10	63,7 ef	62,0 ef	65,0 f
5. Glifosato	2,0	05	68,7 def	72,5 def	76,0 def
6. Glifosato + 2,4-D	2,0 + 1,5	15	70,2 def	73,7 def	85,0 cdef
7. Glifosato + 2,4-D	2,0 + 1,5	10	74,2 cde	78,0 cde	84,0 bcde
8. Glifosato + 2,4-D	2,0 + 1,5	05	80,7 bcd	77,5 bcd	83,7 bcde
9. Glifosato + 2,4-D e paraquat + diuron + Agral	2,0 + 1,5 e 1,0 + 0,1%	15 e 00	82,7 bc	84,2 bc	83,2 bcd
10. Glifosato + 2,4-D e paraquat + diuron + Agral	2,0 + 1,5 e 1,5 + 0,1%	15 e 00	90,2 ab	87,5 ab	93,5 abc
11. Glifosato + 2,4-D e paraquat + diuron + Agral	2,0 + 1,5 e 1,0 + 0,1%	10 e 00	88,0 ab	85,2 ab	88,2 bcd
12. Glifosato + 2,4-D e paraquat + diuron + Agral	2,0 + 1,5 e 1,5 + 0,1%	10 e 00	88,7 ab	90,7 ab	92,5 ab
13. Glifosato + 2,4-D e paraquat + diuron + Agral	2,0 + 1,5 e 1,0 + 0,1%	05 e 00	84,5 bc	85,0 bc	88,7 bcd
14. Glifosato + 2,4-D e paraquat + diuron + Agral	2,0 + 1,5 e 1,5 + 0,1%	05 e 00	85,5 bc	88,7 bc	91,0 ab
Coeficiente de variação (%)			6,52	7,37	3,45

¹ Produto comercial.

² DAS = dias antes da semeadura.

³ DAA = dias após a aplicação de paraquat + diuron.

Tabela 2 – Rendimento de grãos (kg ha⁻¹) em função de herbicidas aplicados em pré-semeadura da soja e de herbicidas aplicados em pós-emergência

Tratamentos			Épocas de controle, em pós-emergência da soja			
Herbicidas em pré-semeadura	Dose (L ha ⁻¹) ¹	Época de aplicação (DAS) ²	V ₂ ³	V ₄	V ₆	Média
1. Testemunha sem capina	-----	----	2414	2235	1875	2174 b ⁴
2. Testemunha capinada	----	-----	2740	2530	2540	2602 a
3. Glifosato	2,0	15	2602	2617	2504	2574 ab
4. Glifosato	2,0	10	2571	2551	2475	2534 ab
5. Glifosato	2,0	05	2365	2639	2392	2466 ab
6. Glifosato + 2,4-D	2,0 + 1,5	15	2493	2653	2705	2618 a
7. Glifosato + 2,4-D	2,0 + 1,5	10	2666	2667	2381	2572 ab
8. Glifosato + 2,4-D	2,0 + 1,5	05	2646	2394	2604	2549 ab
9. Glifosato + 2,4-D e paraquat + diuron + Agral	2,0 + 1,5 e 1,0 + 0,1%	15 e 00	2705	2676	2653	2679 a
10. Glifosato + 2,4-D e paraquat + diuron + Agral	2,0 + 1,5 e 1,5 + 0,1%	15 e 00	2632	2740	2662	2678 a
11. Glifosato + 2,4-D e paraquat + diuron + Agral	2,0 + 1,5 e 1,0 + 0,1%	10 e 00	2664	2530	2652	2615 a
12. Glifosato + 2,4-D e paraquat + diuron + Agral	2,0 + 1,5 e 1,5 + 0,1%	10 e 00	2490	2893	2691	2691 a
13. Glifosato + 2,4-D e paraquat + diuron + Agral	2,0 + 1,5 e 1,0 + 0,1%	05 e 00	2551	2681	2581	2604 a
14. Glifosato + 2,4-D e paraquat + diuron + Agral	2,0 + 1,5 e 1,5 + 0,1%	05 e 00	2636	2573	2860	2687 a
Média			2556 ^{ns}	2566	2510	

C. V.(%) Parcela		11,17				
C.V.(%) Sub parcela		10,24				

¹Dose do produto comercial.

² DAS = dias antes da semeadura.

³ Estádio de desenvolvimento da aplicação dos tratamentos em pós-emergência.

⁴ Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

^{ns} = Não significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro.

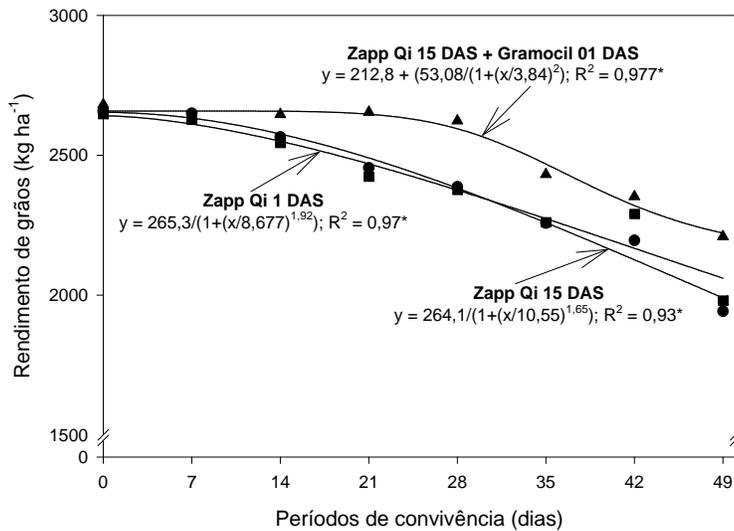


Figura 1 – Rendimento de grãos de soja em função de períodos de convivência de plantas daninhas e de herbicidas aplicados em pré-semeadura da soja.