

Eficácia e seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência na soja geneticamente modificada para tolerância ao glyphosate.

Mário Eduardo Ferreira Neto¹; Aritana Gil Basile¹; Paulo César Timossi²; Robinson Antonio Pitelli¹

¹UNESP – Universidade Estadual Paulista – Campus de Jaboticabal, Via Acesso Prof. Paulo D. Castellane, km05, S/N; ²UEG – Universidade Estadual de Goiás / Unu Ipameri, Rod. GO 330, km 241 s/n, Anel Viário.

RESUMO

O experimento foi instalado em área de plantio comercial de soja Roundup Ready[®], na região do pontal do Paranapanema, no município de Euclides da Cunha paulista – SP. A fase experimental foi conduzida de dezembro de 2006 a abril de 2007, em área sob plantio direto. O solo da área experimental apresenta classe textural franco-argilo-arenosa. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia e seletividade de glifosato na formulação Roundup Transorb[®], associado aos herbicidas diclosulam (Spider[®]), cloransulam-methyl (Pacto[®]), flumioxazina (Flumyazin[®]) e s-metolachlor (Dual Gold[®]) em duas modalidades de aplicação (única e seqüencial apenas do glifosato); no manejo das plantas daninhas trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e corda-de-viola (*Ipomoea triloba*) durante o cultivo da soja cultivar Monsoy 7908. O experimento foi instalado segundo o delineamento de blocos ao acaso, com 12 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram distribuídos em um arranjo fatorial acrescido de duas testemunhas: no mato e no limpo. O arranjo fatorial 2 x 5 contemplou duas condições de aplicação dos herbicidas (única e seqüencial) e cinco herbicidas (glifosato, glifosato + diclosulam, glifosato + cloransulam-methyl, glifosato + flumioxazin e glifosato + s-metolachlor). Nas condições de produtos, épocas de aplicação e doses, os resultados mostraram que o herbicida glifosato aplicado em dose única ou seqüencial e suas combinações com diclosulan e cloransulam-methyl na primeira aplicação não promovem fitointoxicação nas plantas de soja. A combinação com flumyoxazin s-metolachlor promoveram atrasos no crescimento das plantas e no fechamento da cultura, em função do efeito na altura dos indivíduos. Nenhum dos tratamentos herbicidas e a aplicação seqüencial influenciaram significativamente a produção de grãos da cultura da soja. Todos os tratamentos em aplicação única ou complementados com aplicação seqüencial de glifosato promoveram excelente controle de *Commelina benghalensis* e *Ipomoea triloba*

Palavras-Chave: *Commelina benghalensis*; *Ipomoea triloba*, planta daninha.

ABSTRACT – Efficacy and selectivity of post-emergence herbicides in glyphosate tolerant soybean crop.

A field trial was carried out in Southwestern Region of Sao Paulo State, Brazil, aiming to evaluate the control of the tropical spiderwort (*Commelina benghalensis*) and

the morniglory (*Ipomoea triloba*) in Roundup Ready® soybean field, under no-tillage system. The treatments were set up in a factorial design plus two control treatments (weed free and weedy). In the factorial treatments the variables were: (i) times of glyphosate application (once or sequential) and herbicides treatments in the first application (glyphosate, glyphosate plus diclosulam, glyphosate plus cloransulam-methyl, glyphosate plus flumioxazin, and glyphosate plus s-metolachlor. Under the experimental conditions the results showed good selectivity to soyben of the glyphosate and it combination with diclosulan and cloransulam-methyl. The sequential application of glyphosate did not change the selectivity evaluation. The combination of glyphosate with s-,metolachor and flumioxazyn promoted delays in the soybean growth. Otherwise, the soybean grain production was not reduced by any herbicide treatment, All the herbicides and combinations promoted excellent control os these two weeds.

Key-words: *Commelina benghalensis*; *Ipomoea triloba*, weed control

INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max*) tem grande destaque no agronegócio nacional e, nos últimos anos, o Brasil expandiu rapidamente suas áreas de plantio, sendo distribuída em praticamente todo o território nacional, de norte a sul. O Brasil é um dos principais produtores mundiais desta leguminosa. Esta rápida expansão das áreas com soja foi devido à algumas importantes características desta espécie, tais como: sua grande adaptação aos diferentes tipos de solo, possibilidade de mecanização total do processo produtivo, boa adaptação ao sistema plantio direto, crescentes perspectivas do uso direto da soja na alimentação humana a partir da industrialização dos grãos e importante fonte protéica vegetal em rações animais. A variabilidade genética desta espécie permitiu que os melhoristas de plantas produzissem cultivares adaptadas às diferentes condições edafo-climáticas do Brasil.

Os grãos de soja têm elevado valor nutritivo (18% óleo, 9% água, 40% proteína, 4% minerais, 5% fibras, 24% açúcares). Na alimentação humana tem sido usada como: leite em pó, ou líquido, óleos, farinhas e outros produtos. Na alimentação animal é usada como constituinte de rações.

Os grandes sojicultores brasileiros utilizam alta tecnologia para garantia de bons resultados, com importantes reduções dos custos, expressivos aumentos de produtividade e proteção do solo. Dentre estas tecnologias destaca plantio direto, um sistema conservacionista de produção que tem como benefícios a redução nos custos

com combustíveis, redução da erosão e melhoria das condições físico-químicas do solo e maior resistência a veranicos.

Um dos grandes problemas da cultura da soja é a infestação por plantas daninhas, que competem com as culturas por água, luz, nutrientes e espaço físico, interfere nas práticas culturais e colheita, atuam como hospedeiras intermediárias de pragas e moléstias, dentre outras formas de interferência que prejudicam a produtividade da cultura, o valor dos grãos ou a operacionalização do processo produtivo. Estas plantas representam um importante fator no custo de produção da soja, chegando, em alguns casos, à faixa de 20 a 30% do custo total da lavoura (DEUBER, 1992). Para o controle destas plantas daninhas, o método mais utilizado é o uso de substâncias com propriedades herbicidas.

No ano de 2005 a soja transgênica resistente ao glifosato foi oficialmente liberada para plantio comercial no Brasil, possibilitando a utilização deste herbicida não seletivo para o controle das plantas daninhas em pós-emergência. Com a adoção desta tecnologia foram observadas profundas mudanças nos problemas com plantas daninhas e na prática do controle químico em si. Vários produtos e combinações de produtos largamente utilizados estão sendo substituídos por um único ingrediente ativo, o glifosato. Essa molécula possui amplo espectro de ação, controlando grande parte das plantas daninhas da lavoura da soja em larga faixa de estádio fenológicos, facilitando o manejo e diminuindo custos. Apesar de largo espectro de ação biológica, existem espécies que possuem certo grau de tolerância à molécula do glifosato como, por exemplo, a *Commelina benghalensis* e, também, já há o desenvolvimento de populações resistentes como o *Lolium multiflorum*, *Conyza bonariensis* e outras. Deste modo, para o efetivo controle da comunidade infestante, será necessária a associação com outros herbicidas ou métodos de aplicação.

Assim, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar a eficácia e seletividade de glifosato na formulação Roundup Transorb[®], associado aos herbicidas diclosulam (Spider[®]), cloransulam-methyl (Pacto[®]), flumioxazina (Flumyzin[®]) e S-metolachlor (Dual Gold[®]) em duas modalidades de aplicação (única e seqüencial); no manejo das plantas daninhas trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e corda-de-viola (*Ipomoea triloba*) na cultura da soja Roundup Ready[®] (cultivar Monsoy 7908).

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em área de plantio comercial de soja Roundup Ready[®] no município de Euclides da Cunha Paulista – SP, na região do pontal do Paranapanema. A

fase experimental foi conduzida de dezembro de 2006 a abril de 2007. O solo da área experimental apresenta classe textural franco-argilo-arenosa (68% argila, 4% silte e 28% areia), e suas principais características químicas estão apresentadas na Tabela 01, segundo análise realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição Vegetal “CAMPO Centro de Análises Agrícolas”

Tabela 01. Valores dos principais indicadores de fertilidade do solo da área onde foi conduzido o presente experimento. Euclides da Cunha Paulista, SP.

M.O	pH	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V
dag/Kg	CaCl ₂	mg/dm ³			Mmol _c /dm ³				%
2,6	5,6	7,4	3	27	10	12	40	52	77

Os resultados da análise do solo mostraram que o solo tinha baixos teores de matéria orgânica e é levemente ácido.

Antes do plantio da soja a área experimental foi dessecada com glifosato na dose 4,0 L.ha⁻¹ (Roundup Transorb[®]) combinado com 2,4 D na dose de 0,7 L.ha⁻¹ (DMA 806-BR) e óleo mineral (0,04 L.ha⁻¹), com o objetivo de eliminar as plantas daninhas presentes, proporcionando melhores condições a para a germinação e instalação da cultura.

A cultivar de soja utilizada foi a Monsoy 7908, de ciclo médio, com hábito de crescimento determinado (alongamento da haste diminui após início do florescimento e caule com flores no ápice), porte de 70 cm, resistente ao acamamento e estande ideal de 10 a 15 plantas por metro.

A semeadura ocorreu no dia 27 de dezembro de 2006, utilizando uma semeadora do modelo Stara Sfil, com espaçamento entrelinhas de 0,45 m e quantidade de sementes suficiente para um estande final de 10-15 plantas por metro linear. Para a adubação de semeadura foram utilizados 250 Kg.ha⁻¹ da fórmula 00-20-04 de NPK.

O experimento foi instalado obedecendo ao delineamento experimental de blocos ao acaso, com 12 tratamentos e 4 repetições. As parcelas foram constituídas de 9 linhas, com seis metros de comprimento. Portanto, a dimensão de cada parcela foi de 4,05 x 6,00 m, totalizando uma área de 24 m² por parcela. Como área útil foi considerada os dois metros internos das sete linhas centrais.

Os tratamentos experimentais estão apresentados na Tabela 02. Foram estabelecidos seguindo um esquema fatorial 2 x 5, mais duas testemunhas. As variáveis do fatorial: duas condições de aplicação dos herbicidas (única e seqüencial apenas com glifosato) e cinco tratamentos herbicidas na primeira aplicação (glifosato, glifosato + diclosulam, glifosato + cloransulam-methyl, glifosato + flumioxazin e glifosato + s-metolachlor). Uma das testemunhas foi mantida no limpo por capina periódicas e outra

sem qualquer controle das plantas daninhas durante todo o ciclo da soja.

Tabela 02. Herbicidas e doses que constituíram os tratamentos experimentais de controle de *Commelina benghalensis* e *Ipomoea triloba* na cultura da soja Roundup Ready®, Euclides da Cunha Paulista, SP.

Nº	Tratamentos	Dose dos p.c. (L. ou g.ha ⁻¹)	Aplicação Seqüencial	Dose dos p.c. (L. ou g.ha ⁻¹)
1	Testemunha no limpo	-----	-----	-----
2	Testemunha no mato	-----	-----	-----
3	glifosato ¹	2,0	-----	-----
4	glifosato + diclosulam ²	2,0 + 41,7	-----	-----
5	glifosato + cloransulam-methyl ³	2,0 + 47,6	-----	-----
6	glifosato + flumioxazin ⁴	2,0 + 50	-----	-----
7	glifosato + s-metolachlor ⁵	2,0 + 2,0	-----	-----
8	Glifosato	2,0 + 1,5	glifosato	1,5
9	glifosato + diclosulam	2,0 + 41,7	glifosato	1,5
10	glifosato + cloransulam-methyl	2,0 + 47,6	glifosato	1,5
11	glifosato + flumioxazin	2,0 + 50	glifosato	1,5
12	glifosato + s-metolachlor	2,0 + 2,0	glifosato	1,5

⁽¹⁾ Roundup Transorb; ⁽²⁾ Spider; ⁽³⁾ Pacto; ⁽⁴⁾ Flumyazin ⁽⁵⁾ Dual Gold.

A primeira aplicação do glifosato e de suas combinações com outros produtos foi realizada no momento em que as plantas de soja apresentavam um trifólio totalmente aberto. Na aplicação foi utilizado um pulverizador costal à pressão constante mantida por CO₂ a 2 kgf.cm⁻², munido de barra com 4 bicos e pontas DG 11002 e consumo de calda de 200 L.ha⁻¹. A segunda aplicação de glifosato foi realizada quando as plantas de soja apresentavam de dois a três trifólios abertos, quatorze dias após a primeira aplicação. Os dados importantes relativos a cada aplicação estão descritos na Tabela 03.

Tabela 03. Condições climáticas nos dias das aplicações dos herbicidas e outras informações adicionais, Jaboticabal-SP

	Aplicação	Aplicação seqüencial
Data	11/01/2007	25/01/2007
Início da aplicação	5:15 PM	2:40 PM
Término da aplicação	6:20 PM	3:00 PM
Temperatura	26 ^o C	25 ^o C
Umidade relativa	80%	75%
Vento	3 Km/h	3 Km/h
Nebulosidade	70% coberto	80% coberto
Pressão	Mantida por CO ₂ a 2 kgf.cm ⁻²	Mantida por CO ₂ a 2 kgf.cm ⁻²
Barra	4 bicos	4 bicos
Bicos	DG 110.02	DG 110.02
Calda	200 L.ha ⁻¹	200 L.ha ⁻¹

A comunidade infestante era composta por diversas espécies, mas com predominância de corda-de-viola (*Ipomoea triloba*) e trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e no momento da primeira aplicação ambas encontravam-se no estágio de 2 a 6 folhas apresentando-se vigorosas, com bom aspecto sanitário e nutricional e, aparentemente, em plena atividade fotossintética.

A colheita ocorreu no dia 6 de abril de 2007. Na área útil das parcelas a colheita foi manual, logo após as plantas atingirem o estágio R8 (maturidade de colheita). Em cada parcela foram colhidas 3 m das duas linhas centrais e contado o estande final das plantas de soja. Em seguida, as plantas colhidas em cada tratamento foram devidamente identificadas e armazenadas em local seco e arejado até o início das avaliações.

Por ocasião da colheita foram coletadas dez plantas de soja ao acaso por parcela para avaliação dos seguintes parâmetros e os respectivos critérios utilizados: altura da planta: distância entre o colo da planta e o ápice da haste principal da planta; altura da inserção da primeira vagem: distância entre o colo da planta e o ponto de inserção da primeira vagem; número de vagens: quantidade de vagens por planta de soja.

Para obtenção dos dados de produção de grãos, os grãos colhidos nos seis metros lineares referentes a cada parcela, foram pesados e o teor de umidade de cada tratamento foi corrigido para 12%. Para tanto, foram determinados o peso dos grãos úmidos e o peso dos grãos secos (após a permanência de 24 horas na estufa de fluxo de ar contínuo à 50°C). O cálculo da umidade permitiu a correção dos pesos da produção de grãos.

As avaliações de eficácia de controle das plantas daninhas foram realizadas aos 15, 30 e 45 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos. Foram dadas notas visuais de controle para cada tratamento numa escala porcentual de 0 a 100, onde zero representava nenhum controle e 100 controle total das plantas invasoras. Em cada parcela foram atribuídas notas de controle para corda-de-viola (*Ipomoea triloba*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e uma nota para a comunidade infestante em geral. As avaliações dos sintomas de fitointoxicação na soja foram realizadas simultaneamente às avaliações de controle das plantas daninhas, isto é, aos 15, 30 e 45 dias após aplicação, para que fosse possível detectar alguma interação entre os herbicidas associados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 04 estão apresentados os valores médios das alturas de plantas e de inserção da 1ª vagem, do estande de plantas, número de vagens por planta e produção de grãos de soja, observadas no desdobramento dos efeitos médios da condição de aplicação dos herbicidas e, também, dos herbicidas estudados. Não houve efeito significativo da aplicação única ou da seqüencial e, também, para todas as combinações de herbicidas testados sobre a altura de inserção da 1ª vagem, o número de vagem por plantas, a altura das plantas, o estande de plantas de soja e a produção de grãos. Estes

resultados mostram que a aplicação seqüencial não afetou negativamente os parâmetros produtivos da soja, evidenciando seletividade à cultura. O fato de não promover ganhos de produtividade está relacionado ao controle de plantas daninhas e será discutido posteriormente.

A aplicação do glifosato e de suas combinações com outros herbicidas não afetou significativamente o número de vagem por planta e a produção de grãos. A altura da primeira vagem foi reduzida significativa e pelas combinações do glifosato com os herbicidas flumyoxazin e s-metolachlor. Para a altura de inserção da 1^o vagem não houve diferença estatística entre as plantas das testemunhas no mato e no limpo, evidenciando que a pressão de interferência das plantas daninhas não foi suficiente para afetar esta característica da soja. Esta queda de altura da primeira vagem pode influenciar diretamente na colheita mecanizada.

A altura das plantas de soja também foi afetada pela interferência das plantas daninhas e aplicação dos herbicidas. Na testemunha no mato, a altura média das plantas de soja foi maior que na testemunha no limpo, sugerindo estiolamento. A menor altura das plantas foi observada nas parcelas em que o controle das plantas daninhas foi realizada com a combinação do glifosato e s-metolachlor. Também houve redução significativa da altura das plantas de soja pela aplicação do glifosato combinado com o flumyoxazin. Dentre os tratamentos com herbicidas, a maior altura de planta foi verificada nas parcelas que receberam apenas glifosato e sua combinação com cloransulam-methyl. A altura das plantas do tratamento apenas com glifosato foi estatisticamente superior à observada na combinação do glifosato com diclosulan.

O aumento das plantas representa um fator de busca de adaptação à competição futura com plantas vizinhas e assemelha-se aos efeitos do estiolamento das plantas (Merotto Jr. et al., 2002). Von Armin & Deng (1996) e Jersen et al. (1998) ressaltam ainda que o aumento da altura das plantas em virtude da diminuição da qualidade da luz expressa o resultado da alteração de processos fisiológicos relacionados à dinâmica hormonal e à divisão celular. Podendo ainda causar a redução da capacidade da planta de absorver nutrientes, água e realizar fotossíntese (Rajcan & Swanton, 2001).

O estande da cultura (Tabela 04) não foi afetado pela interferência das plantas daninhas e, dentre os tratamentos herbicidas os valores observados nas parcelas que receberam a combinação de glifosato com flumyoxazin foram inferiores ao observado nas parcelas com aplicação de glifosato isolado e sua combinação com cloransulam-methyl.

Tabela 04. Valores médios das alturas de plantas e de inserção da 1ª vagem, do estande de plantas, número de vagens por planta e produção de grãos de soja, observadas no desdobramento do fatorial segundo suas variáveis principais e os respectivos resultados da análise de variância dos dados. Euclides da Cunha Paulista, SP..

Tratamentos	Altura da 1ª Vagem cm	Vagens por Plantas número	Altura das plantas cm	Estande plantas/m	Produção de grãos Kg.ha ⁻¹
Número de aplicações					
Única	20,53 a	37,34 a	88,44 a	82,35 a	1937,17 a
Seqüencial	21,76 a	30,09 a	87,71 a	82,75 a	1845,49 a
Teste F	1,54 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,02 ^{ns}	1,44 ^{ns}
Dms	2,01	4,44	3,07	6,08	155,75
Herbicidas					
glifosato	23,95 a	36,43 a	100,93 a	87,75 a	1816,14 a
glifosato + diclosulam	21,17 ab	34,63 a	93,56 b	86,50 ab	1748,71 a
glifosato + cloransulam-methyl	24,26 a	32,03 a	98,76 ab	89,37 a	1802,94 a
glifosato + flumioxazin	18,83 b	41,46 a	77,11 c	73,25 b	2009,19 a
glifosato + s-metolachlor	17,51 b	40,50 a	70,01 d	75,87 ab	2079,66 a
Teste F	7,40**	2,63 ^{ns}	66,22**	4,93**	2,84*
Dms	4,50	9,96	6,89	13,63	348,83
Interação A x B	1,00 ^{ns}	1,76 ^{ns}	1,28 ^{ns}	0,52 ^{ns}	0,25 ^{ns}
Test. Vs Fatorial	0,25 ^{ns}	1,82 ^{ns}	38,76**	0,24 ^{ns}	4,40*
Test. Limpo	21,12 a	32,55 a	95,57 b	78,50 a	1770,92 a
Test. Mato	22,37 a	34,25 a	103,62 a	83,00 a	1618,78 a
Entre test.	0,32 ^{ns}	0,12 ^{ns}	5,67*	0,45 ^{ns}	0,79 ^{ns}
CV (%)	14,70	18,98	5,31	11,49	13,02

Nenhum destes efeitos observados foi suficiente para afetar a produção de grãos pela cultura da soja, porém, a média de produção dos tratamentos que compõe o fatorial sobrepujou estatisticamente a média das testemunhas. Neste caso, não há como concluir porque a média das testemunhas inclui as duas testemunhas: no limpo e no mato.

Analisando a tabela 05, observa-se em relação ao método de aplicação, única ou seqüencial, que 15 DAA, o método de aplicação não afetou o controle das duas espécies analisadas, de forma que para a trapoeraba a aplicação única obteve 94,8% de controle e a aplicação seqüencial 94,5% e para corda-de-viola a aplicação única 97,7% e a aplicação seqüencial 99,2%, não diferiram entre si.

Para a trapoeraba aos 30 e 45 DAA houve diferença significativa entre a aplicação única e seqüencial em relação ao seu controle. Houve maior controle na aplicação seqüencial, 96,5% contra 91,8% na aplicação única aos 30 DAA e 96,8% contra 91,5%, aos 45 DAA, concordando com diversos trabalhos na literatura que dizem que a *Commelina benghalensis* é uma planta daninha de difícil controle, na qual com aplicações

seqüenciais pode obter maior sucesso. Procópio, et al. (2007) relataram em seu experimento que aplicações isoladas de glifosato (Roundup Transorb®) nas doses de 1,0, 2,0 e 3,0 L.ha⁻¹ não resultaram em controle satisfatório da trapoeraba. Rocha et al., 2007 comparando os efeitos de diferentes herbicidas, aplicados em pós-emergência sobre *C. benghalensis*, verificaram que o tratamento com glifosato aplicado na forma isolada não foi capaz de cessar completamente o desenvolvimento das plantas de *C. benghalensis*.

Para corda-de-Viola (Tabela 05) aos 30 DAA e 45 DAA não houve diferença na eficácia quando comparadas a aplicação única (98,5%) e aplicação seqüencial (99,5%), pois com a primeira aplicação dos herbicidas já se obteve alto nível de controle. Aos 45 DAA houve diferença significativa entre métodos de aplicação no controle de trapoeraba sendo a seqüencial mais eficaz (99,8%) que a aplicação única (91,5%).

Tabela 05. Resultados médios das avaliações de controle de *Commelina benghalensis* e *Ipomoea triloba* aos 15, 30 e 45 DAA, sob aplicação de glifosato isolado ou em combinação com outros herbicidas, com e sem aplicação seqüencial de glifosato.

Tratamentos	Trapoeraba			Corda-de-viola		
	15 DAA	30 DAA	45 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
Número de aplicações						
aplic. Única	94,8 a	91,8 b	91,5 b	97,7 a	98,5 a	98,7 b
Seqüencial	94,5 a	96,5 a	96,8 a	99,2 a	99,5 a	99,8 a
teste F	0,08 ^{ns}	23,60**	17,49**	3,98 ^{ns}	2,37 ^{ns}	4,27*
Dms	2,5	1,98	2,60	1,54	1,33	1,09
Herbicidas						
Glifosato	90,0 b	90,7 b	93,6 ab	96,5 a	98,7 a	99,0 a
glifosato + diclosulam	97,5 a	96,8 a	97,3 a	99,2 a	99,2 a	100,0 a
Glifosato +cloransulam-methyl	95,6 ab	96,2 a	97,0 ab	97,8 a	99,2 a	100,0 a
glifosato + flumyoxazin	93,2 ab	92,5 ab	91,5 b	98,8 a	99,2 a	99,3 a
glifosato + s-metolachlor	97,0 a	94,3 ab	91,5 b	99,7 a	98,7 a	97,8 a
teste F	5,1207**	5,5921**	4,0906*	2,3510 ^{ns}	0,1424 ^{ns}	2,1867 ^{ns}
Dms	5,6	4,46	5,85	3,47	2,99	2,45
A x B	1,6750 ^{ns}	4,2698**	1,5395 ^{ns}	3,5718*	1,0677 ^{ns}	1,2502 ^{ns}
CV %	4,07	3,24	4,25	2,41	2,07	1,69

Analisando os níveis de controle da trapoeraba em relação ao fator herbicidas apresentados na tabela 05, observa-se que os tratamentos com apenas o glifosato, aos 15 DAA apresentou menor avaliação de controle quando comparados com o tratamento de glifosato combinado com diclosulan e s-metolachlor. Aos 30 DAA o controle promovido pelo glifosato isolado foi suplantado pelo proporcionado por sua combinação com diclosulan e cloransulam-methyl. Aos 45 DAA foram observados valores de controle estatisticamente inferiores nos tratamentos com glifosato combinado com flumyoxazin ou com s-metolachlor em relação à combinação com diclosulan. No entanto, é importante

ressaltar que todos os tratamentos proporcionaram excelente controle da *Commelina benghalensis* nas três avaliações, ultrapassando ao nível de 90% e que as diferenças observadas são de natureza estatística, com pouco significado prático.

De certa forma os resultados obtidos concordam com os apresentados por Galli (1991), e Ramos & Durigan (1996), nos quais a aplicação do glifosato associado com outro herbicida resulta em melhor eficácia para o controle da trapoeraba.

A análise dos dados apresentados na Tabela 05 ressalta que todos os tratamentos herbicidas foram bastante eficazes no controle de *Ipomoea triloba*. Todos os valores de controle atribuídos ultrapassaram 97%, tanto em aplicação única com na seqüencial. Na avaliação realizada aos 45 DAA, a análise estatística evidenciou melhor controle da aplicação seqüencial. No entanto, a diferença é tão pequena que não deve ser considerada do ponto de vista prático e seu valor é apenas estatístico.

O uso de herbicidas e misturas de herbicidas pode acarretar em possíveis efeitos de fitointoxicação quando aplicados na cultura. Estes efeitos podem se traduzir em injúrias para a cultura da soja, alteração das suas características fenológicas, na altura da planta, no número de vagens por planta, altura da primeira vagem, podendo em alguns casos afetar diretamente na produtividade.

Pela análise da Tabela 06, observa-se que os tratamentos com aplicações única e seqüencial não se diferenciaram entre si, verificando que a aplicação seqüencial com glifosato não trouxe injúrias à cultura da soja. Analisando os níveis de fitointoxicação em relação ao fator herbicida, observa-se que aos 15 DAA todos os tratamentos apresentavam as maiores avaliações de fitointoxicação, destacando os tratamentos com glifosato e glifosato + cloransulam-methyl com os menores valores e o tratamento com glifosato + s-metolachlor que apresentou o maior nível. Correia & Durigan (2007) compararam várias formulações comerciais de glifosato e concluíram que não havia diferenças em termos de sintomas de fitointoxicação nas plantas de soja. Procópio et al. (2007) ressaltaram também que não foram observados sintomas de intoxicação nas plantas de soja Roundup Ready[®] promovidos pela aplicação isolada de glifosato na formulação Roundup Transorb[®], independente da dose (1,0 L.ha⁻¹, 2,0 L.ha⁻¹ e 3,0 L.ha⁻¹).

Nas avaliações seguintes aos 30 DAA e 45 DAA (Tabela 06), foi observada uma diminuição na fitointoxicação ocasionada pelos herbicidas. Aos 45 DAA os tratamentos glifosato, glifosato + diclosulam e glifosato + cloransulam-methyl se igualaram numericamente como os de menores níveis de fitointoxicação (nota 1, nenhum efeito) e o glifosato + s-metolachlor com o maior nível. No decorrer do trabalho os tratamentos utilizando o glifosato + s-metolachlor apresentaram maior fitointoxicação à cultura, as

plantas de soja encontravam extremamente debilitadas, não havendo o fechamento das entrelinhas o que ofereceu oportunidades para o crescimento das plantas daninhas (trapoeraba). Isso pode ser explicado pelo fato do herbicida s-metolachlor ter sido aplicado em pós-emergência, que segundo Rodrigues & Almeida (2005) é um herbicida registrado para o controle de plantas daninhas na soja em pré-emergência.

Tabela 06. Avaliações dos sintomas de fitointoxicação nas plantas de soja, promovidos pela aplicação de glifosato isolado ou em combinação com outros herbicidas, em aplicação única ou seqüencial. Euclides da Cunha Paulista, 2007.

Tratamentos	15 DAA	30 DAA	45 DAA
Número de Aplicação			
aplic. Única	3,2 a	2,3 a	2,0 a
Seqüencial	3,1 a	2,1 a	2,0 a
teste F	0,9681 ^{ns}	1,1302 ^{ns}	0,0000 ^{ns}
Dms	0,31	0,28	0,21
Herbicidas			
glifosato	1,5 c	1,1 c	1,0 c
glifosato + diclosulam	2,2 b	1,5 c	1,0 c
glifosato + cloransulam-methyl	1,5 c	1,1 c	1,0 c
glifosato + flumyoxazin	5,0 a	3,2 b	2,8 b
glifosato + s-metolachlor	5,6 a	4,1 a	4,1 a
teste F	135,9681 ^{**}	76,4163 ^{**}	154,2026 ^{**}
Dms	0,70	0,65	0,47
A x B	1,5060 ^{ns}	0,8163 ^{ns}	0,5819 ^{ns}
CV %	15,18	20,05	16,38

Assim, nas condições em que foi conduzida a fase experimental foi possível concluir que o herbicida glifosato aplicado em dose única ou seqüencial e suas combinações com diclosulan e cloransulam-methyl na primeira aplicação não promovem efeitos de fitointoxicação em plantas de soja. A combinação com flumyoxazin e s-metolachlor promoveu atrasos no crescimento das plantas e no fechamento da cultura, em função do efeito na altura dos indivíduos, porem nenhum dos tratamentos herbicidas e nem a aplicação seqüencial influenciaram significativamente a produção de grãos da cultura da soja. Todos os tratamentos em aplicação única ou complementados com aplicação seqüencial de glifosato promoveram excelente controle de *Commelina benghalensis* e *Ipomoea triloba*.

LITERATURA CITADA

- DEUBER, R. **Ciência das plantas daninhas: fundamentos.** Jaboticabal: FUNEP, 1992. v.1, 431p.
- DURIGAN, J. C. **Efeito de adjuvantes na calda e no estágio de desenvolvimento das plantas, no controle de capim-colonião (*Panicum maximum*) com glyphosate.** *Planta Daninha*, 1996 v. 10, 39-44p.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5. ed. Londrina: Grafmarke, 2005. 591 p.

MEROTTO Jr.; VIDAL, R. A.; FLECK, N. G. **Interferência das plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial das plantas de soja e arroz através da qualidade da luz**. Planta Daninha, Viçosa-MG, v.20, n.1, p.9-16, 2002.

VON ARMIN, A.; DENG, X, W. **Light control of seedling development**. *Ann. Rev. Physiol. Plant Mol. Biol.*, v. 47, p 215-246, 1996.

RAJCAN, I.; SWANTON, C. J. **Understading maize-weed competition: resource competition, light quality and the whole plant**. *Field Crops Res.*, v. 71, p. 139-150, 2001.

CORREIA, N. M.e DURIGAN, J.C. **SELETIVIDADE DE DIFERENTES HERBICIDAS À BASE DE GLYPHOSATE A SOJA RR**. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 25, n. 2,p. 375-379, 2007.

ROCHA,D.C., RODELLA,R.A., MARTINS,D. e MACIEL, C.D.G. **EFEITO DE HERBICIDAS SOBRE QUATRO ESPÉCIES DE TRAPOERABA**. Planta daninha, Viçosa-MG, v. 25,n. 2,p. 359-364, 2007.

GALLI,A. J. B. Avaliação da eficiência de glyphosate em diversos produtos no controle de *Commelina virginica* (trapoeraba) em citros. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS**, 18., 1991, Brasília. **Resumos...** Brasília: SBHED, 1991. p. 104-105.

RAMOS, H. H.; DURIGAN, J. C. **Avaliação da eficiência da mistura pronta de glyphosate + 2,4-D no controle da *Commelina virginica* L. em citros**. Planta Daninha, v. 14, p. 33-41, 1996.