

ANTONIO CLAUDEMIR RAMIRES

**INTERAÇÃO DE ROUNDUP READY® COM LATIFOLICIDAS NO
CONTROLE DE *Euphorbia heterophylla*, *Commelina benghalensis*, *Ipomoea
grandifolia* e *Spermacoce latifolia***

**MARINGÁ
PARANÁ – BRASIL
FEVEREIRO – 2009**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ANTONIO CLAUDEMIR RAMIRES

**INTERAÇÃO DE ROUNDUP READY® COM LATIFOLICIDAS NO
CONTROLE DE *Euphorbia heterophylla*, *Commelina benghalensis*, *Ipomoea
grandifolia* e *Spermacoce latifolia***

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Proteção de Plantas, para obtenção do título de Mestre.

**MARINGÁ
PARANÁ – BRASIL
FEVEREIRO – 2009**

ANTONIO CLAUDEMIR RAMIRES

**INTERAÇÃO DE ROUNDUP READY® COM LATIFOLICIDAS NO
CONTROLE DE *Euphorbia heterophylla*, *Commelina benghalensis*, *Ipomoea
grandifolia* e *Spermacoce latifolia***

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Proteção de Plantas, para obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Jamil Constantin

(Orientador)

Prof. Dr. Rubem Silvério de Oliveira Júnior

(Co-orientador)

Prof. Dr. Cleber Daniel de Góes Maciel

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Biblioteca Central da UEM. Maringá – PR.

Ramires, Antonio Claudemir

Interação de Roundup Ready® com latifolicidas no controle de *euphorbia heterophylla*, *commelina benghalensis*, *ipomoea grandifolia* e *spermacoce latifolia*. / Antonio Claudemir Ramires. – Maringá : UEM, 2009.

46 f. : il. fig., tabs.

Orientador: Jamil Constantin

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-graduação em Agronomia, 2009.

1. Interação. 2. Mistura . 3. Dose. 4. Estádio de desenvolvimento. I. Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. II. Título.

Aos meus queridos e amados pais Geraldo Ramires e Terezinha de Souza Ramires, que toda vida apoiaram minhas decisões e não mediram esforços para que pudesse atingir meus objetivos mesmo nos momentos de maior dificuldade quando pensei em desistir dos estudos.

A minha amada esposa Cheila Rosana Teixeira Ramires que sempre esteve ao meu lado nos momentos de alegrias e de tristezas, participando das minhas vitórias.

A minha filha Bárbara Teixeira Ramires que amo como a minha própria vida.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS por me permitir chegar até aqui com saúde e sabedoria vencendo as dificuldades encontradas no caminho e atingir mais este objetivo da minha vida.

A Universidade Estadual de Maringá (UEM) pela excelente qualidade no ensino no curso de graduação e Pós-graduação a mim oferecidos.

Ao Prof. Dr. Jamil Constantin, pessoa em quem me espelho e respeito, por me orientar e proporcionar condições para elaboração deste trabalho sem medir esforços, além da amizade construída em todos estes anos.

Ao Prof. Dr. Rubem Silvério de Oliveira Júnior, meu co-orientador, pela amizade, sugestões e ensinamentos passados durante este período.

Aos meus amigos do Núcleo de Estudos Avançados em Ciência das Plantas Daninhas da Universidade Estadual de Maringá (NAPD/UEM): Diego Gonçalves Alonso, Denis Fernando Biffe, Michel Alex Raimondi, Luiz Henrique Moraes Franchini, João Guilherme Zanetti de Arantes, Éder Blainski, Eros Guedes Bucker, Fabiano Aparecido Rios, Gizelly Santos e Josiele Cardoso Carneiro, em quem confiei grande parte do meu trabalho e sem os quais as dificuldades seriam infinitamente maiores na condução do experimento, além da amizade que se criou neste período.

Ao amigo Odair José Marques, pela ajuda com as análises estatísticas.

Aos colaboradores Luis Machado Homem e Milton da Silva da Universidade Estadual de Maringá, pela grande participação na condução dos experimentos.

Aos professores por todas as informações repassadas e dedicação oferecida.

Aos diretores da COCAMAR Cooperativa Agroindustrial, na pessoa do Sr. Márcio Kloster, pela disponibilidade de tempo a mim concedido de forma a permitir concluir os créditos necessários e conduzir o experimento da melhor forma possível a fim de atingir os objetivos propostos.

Ao Sr. José Roberto Gomes, gerente técnico da COCAMAR que me permitiu buscar as formas corretas dentro da cooperativa que permitissem ingressar no programa de Pós-graduação. Pessoa que admiro e respeito.

Aos gerentes de produção José De Pieri Conti, José Eduardo Bassan e Frederico João Alirão que, na função de gestores da Unidade de Floresta sempre foram compreensivos e me deram total apoio para que eu pudesse chegar até aqui.

A todos que não foram citados e que participaram de forma direta ou indireta desta conquista.

Muito obrigado.

BIOGRAFIA

ANTONIO CLAUDEMIR RAMIRES, filho de Geraldo Ramires e Terezinha de Souza Ramires, nasceu em Maringá, Paraná, aos oito dias do mês de dezembro de 1968.

Pela convivência com as atividades agrícolas desempenhadas pela família viu-se motivado a trabalhar nesta área o que o levou a cursar o ensino médio no Colégio Agrícola de Campo Mourão desempenhando, após a conclusão do curso, atividades voltadas para a produção de grandes culturas por 7 anos junto a empresa Cyanamid.

Em 1996 ingressou no curso de Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá onde desenvolveu trabalhos junto ao Professor Dr. Jamil Constantin com projetos de Iniciação Científica pelo CNPq nos períodos de 1997 a 2000. Graduou-se em 2000 e entrou no mercado de trabalho onde atua até hoje na área comercial e técnica da Unidade de Produção da COCAMAR Cooperativa Agroindustrial no município de Floresta estado do Paraná.

Em 2007 ingressou no curso de pós-graduação da Universidade Estadual de Maringá em nível de mestrado tendo como área de concentração a Proteção de Plantas e orientação dos Professores Drs. Jamil Constantin e Rubem Silvério de Oliveira Júnior.

ÍNDICE

RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1. Localização e condução do experimento	14
3.2. Delineamento experimental	14
3.3. Tratamentos	14
3.4. Plantas daninhas	15
3.5. Unidades experimentais	16
3.6. Instalação e condução do experimento	17
3.6.1. Estádios e equipamento de aplicação	17
3.6.2. Semeadura das plantas daninhas e aplicação dos tratamentos	17
3.6.3 Avaliações	18
3.7. Análise dos dados	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1. Resultados para <i>Euphorbia heterophylla</i> no estágio de 1 a 3 folhas	19
4.2. Resultados para <i>Euphorbia heterophylla</i> no estágio de 4 a 6 folhas	22
4.3. Resultados para <i>Commelina benghalensis</i> no estágio de 1 a 3 folhas	24
4.4. Resultados para <i>Commelina benghalensis</i> no estágio de 4 a 6 folhas	26
4.5. Resultados para <i>Ipomoea grandifolia</i> no estágio de 1 a 3 folhas	29

4.6. Resultados para <i>Ipomoea grandifolia</i> no estágio de 4 a 6 folhas	32
4.7. Resultados para <i>Spermacoce latifolia</i> no estágio de 1 a 3 folhas	34
4.8. Resultados para <i>Spermacoce latifolia</i> no estágio de 4 a 6 folhas	37
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
6. CONCLUSÕES	43
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

RESUMO

RAMIRES, A.C., *MSc.*, Universidade Estadual de Maringá, fevereiro de 2009. **Interação de Roundup Ready[®] com latifolicidas no controle de *Euphorbia heterophylla*, *Commelina benghalensis*, *Ipomoea grandifolia* e *Spermacoce latifolia*.** Professor Orientador: Dr. Jamil Constantin. Co-orientador: Dr. Rubem Silvério de Oliveira Jr.

Com o objetivo de verificar possíveis interações de Roundup Ready[®] em mistura em tanque com cloransulam-methyl, fomesafen, lactofen, chlorimuron-ethyl, flumiclorac-pentyl, bentazon e imazethapyr em quatro espécies de plantas daninhas (*Euphorbia heterophylla*, *Commelina benghalensis*, *Ipomoea grandifolia* e *Spermacoce latifolia*) e em dois estádios de desenvolvimento (1 a 3 folhas e 4 a 6 folhas) conduziu-se este experimento em casa de vegetação. Concluiu-se que *E. heterophylla* e *I. grandifolia*, no estádio de 1 a 3 folhas, foram melhores controladas do que no estádio de 4 a 6 folhas tanto pelas misturas com Roundup Ready[®] na maior dose (960 g e.a.ha⁻¹) como pelo produto isolado. Nas aplicações isoladas em duas doses de Roundup Ready[®] a maior dose apresentou o melhor controle. *S. latifolia* no estádio de 4 a 6 folhas foi mais bem controlada do que as demais espécies estudadas. *I. grandifolia* no estádio de 4 a 6 folhas foi melhor controlada pelas misturas em relação à aplicação de Roundup Ready[®] isolado na maior dose. *C. benghalensis* no estádio de 1 a 3 folhas foi melhor controlada pelas misturas em relação à aplicações de Roundup Ready[®] isolado na menor dose. O comportamento das misturas de Roundup Ready[®] com outros herbicidas varia conforme a dose de Roundup Ready[®], o herbicida a ser misturado, a espécie a ser controlada e o estádio de desenvolvimento da planta daninha.

Palavras-chave: Herbicidas. Mistura em tanque. Planta daninha. Estádio de desenvolvimento.

ABSTRACT

RAMIRES, A.C., *MSc.*, Universidade Estadual de Maringá, February, 2009. **Roundup Ready[®] interaction with latifolicide herbicides on the control of *Euphorbia heterophylla*, *Commelina benghalensis*, *Ipomoea grandifolia* and *Spermacoce latifolia*** Adviser: Dr. Jamil Constantin. Co-adviser: Dr. Rubem Silvério de Oliveira Jr.

Aiming at verifying possible interactions of Roundup Ready[®] in tank mixture with cloransulam-methyl, fomesafen, lactofen, chlorimuron-ethyl, flumiclorac-pentyl, bentazon and imazethapyr in four different weed species (*Euphorbia heterophylla*, *Commelina benghalensis*, *Ipomoea grandifolia* and *Spermacoce latifolia*), and in two development stages (from 1 to 3 leaves and from 4 to 6 leaves), this experiment was carried out in greenhouse. We concluded that *E. heterophylla* and *I. grandifolia* with 1 to 3 leaves were better controlled than the ones with 4 to 6 leaves by Roundup Ready[®] mixtures at the highest rate (960 g e.a.ha⁻¹) and by the isolated product. In isolated applications at two rates of Roundup Ready[®], the highest rate presented better control. *S. latifolia* with 4 to 6 leaves was better controlled than the other studied species. *I. grandifolia* with 4 to 6 leaves was better controlled by mixtures in relation to the application of isolated Roundup Ready[®] at the highest rate. *C. benghalensis* with 1 to 3 leaves was better controlled by mixtures in relation to applications of isolated Roundup Ready[®] at the lowest rate. The behavior of Roundup Ready[®] mixtures with other herbicides varies according to the Roundup Ready[®] rate, the herbicide to be mixed, the species to be controlled, and the development stage of the weed.

Keywords: Herbicides. Tank mixture. Weed. Development stage.

1. INTRODUÇÃO

Em função da grande extensão de terras exploradas pela cultura da soja e do sistema produtivo hoje instalado no Brasil para grandes culturas, o chamado sistema de monocultivo, é comum se observar o surgimento de populações de plantas daninhas resistentes e tolerantes a alguns grupos de herbicidas. O uso freqüente desses produtos tem promovido a seleção de grupos de plantas daninhas de difícil controle conhecidas como tolerantes, e de grupos de plantas daninhas que, por seleção natural, resistem às doses que normalmente seriam letais para as suscetíveis, tais plantas são conhecidas como resistentes. Ambas não sofrem a ação do produto herbicida de forma letal tornando-se um problema para a agricultura mundial.

Com o advento da soja transgênica no Brasil e, conseqüentemente, com o aumento da utilização de produtos herbicidas à base de glyphosate, tem-se observado a seleção de espécies tolerantes até então não encontradas para este produto.

Com a ocorrência e identificação deste problema, buscaram-se formas alternativas de controle das plantas daninhas tolerantes e resistentes. Uma delas é o uso combinado de herbicidas com diferentes mecanismos de ação, a fim de buscar uma eficiência quando comparada ao uso isolado dos mesmos. Porém, o uso combinado de produtos requer um conhecimento mais aprofundado quanto ao efeito proporcionado sobre as plantas. É de extrema importância o conhecimento destes efeitos, quer sejam de sinergismo, antagonismo ou efeito aditivo, a fim de que sejam mais bem aproveitadas as possíveis misturas entre os produtos. Informações importantes como doses utilizadas, estágio de desenvolvimento das plantas e período necessário para controle efetivo

enriquecem o conhecimento e dão maior segurança na tomada de decisão de profissionais envolvidos no processo produtivo.

Sendo o glyphosate recomendado no controle em pós-emergência de plantas daninhas na cultura da soja transgênica, o estudo da interação entre ele e os demais produtos recomendados no controle de plantas de difícil controle é um assunto que merece atenção especial. Tais misturas podem apresentar respostas negativas, positivas ou não apresentar diferenças no controle tornando-se, neste caso, desnecessárias do ponto de vista técnico.

O objetivo deste trabalho foi verificar se há interação no uso de Roundup Ready em mistura em tanque com outros latifolicidas no controle das espécies *Euphorbia heterophylla* L., *Commelina benghalensis* L., *Ipomoea grandifolia* (Dammer) O'Donnell e *Spermacoce latifolia* Aubl. em dois estádios de desenvolvimento.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Brasil é um país de dimensão continental e essencialmente agrícola. Dentre as culturas de grande importância econômica encontra-se a soja (*Glycine max* L.), sendo o Brasil o segundo maior produtor mundial deste cereal. Na safra 2006/07, a cultura ocupou uma área de 20,69 milhões de hectares, o que totalizou uma produção de 58,4 milhões de toneladas com produtividade média de 2823 kg por hectare, chegando a alcançar cerca de 3000 kg/ha no Estado de Mato Grosso, o maior produtor brasileiro de soja. Os Estados Unidos, maior produtor mundial do grão, responderam pela produção de 86,77 milhões de toneladas no mesmo período (EMBRAPA, 2007).

Um fator de grande relevância para se obter resultados positivos no controle de plantas infestantes é o seu estágio de desenvolvimento. Gazziero et al. (2006), ao estudarem a deposição de glyphosate em *E. heterophylla* concluíram que o depósito da calda de pulverização nas plantas amendoim-bravo reduziu progressivamente com o desenvolvimento das plantas, sugerindo que a maior garantia de eficiência de controle pode ser conseguida com aplicações em estádios mais precoces.

Ao estudarem o período crítico de interferência de *Euphorbia heterophylla* na cultura da soja, Meschede et al. (2002) observaram que o período crítico de competição desta planta infestante para a cultura da soja está compreendido entre 17 e 44 DAE (Dias Após a Emergência) sendo, portanto, necessário o seu controle mais precocemente a fim de evitar a matocompetição.

A competição entre plantas daninhas e as culturas exploradas economicamente afeta negativamente a produção destas últimas. Estudando a matocompetição de *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea ramosissima*, comparando a associação entre elas, Rizzardi et al. (2004) verificaram que a

redução na biomassa da soja é mais intensa quando em presença de *I. ramosissima* do que de *E. heterophylla* e, principalmente, em situações nas quais a planta daninha se estabelece antes que a cultura. Quando em infestação mista, *I. ramosissima* é mais competitiva do que *E. heterophylla*.

O uso freqüente de herbicidas no controle de plantas daninhas tem promovido a seleção de plantas tolerantes e resistentes em diversas culturas exploradas economicamente, principalmente no sistema de monocultivo. Segundo Kleba (1998), quanto maior a exposição a um herbicida mais problemas de infestação com plantas daninhas indesejáveis devem se tornar realidade.

Em seu trabalho, Rocha et al. (2007) observaram a tolerância de plantas de *C. benghalensis*, *C. diffusa* e *C. erecta* com estágio de desenvolvimento superior a quatro folhas e com caules entre 15 e 25 cm de comprimento à dose de 960 g e.a.ha⁻¹ de glyphosate. O controle aos 28 DAA (Dias Após a Aplicação) foi de 23,7%, 10% e 5%, respectivamente, nas aplicações de glyphosate isoladamente, enquanto que a mistura com carfentrazone-ethyl (30 g i.a. ha⁻¹) apresentou controle de 100%, 75% e 65% para as espécies *C. benghalensis*, *C. diffusa* e *C. erecta*, respectivamente, mostrando um provável sinergismo. Da mesma forma, Ronchi et al. (2002), ao estudarem aplicações isoladas de carfentrazone-ethyl, glyphosate e glyphosate potássico em espécies de *C. benghalensis* e *C. diffusa* no estágio de desenvolvimento adulto (>25 cm), verificaram que tanto o glyphosate quanto o glyphosate potássico promoveram controle considerado ruim (inferior a 30%) de ambas as espécies de trapoeraba na dose de 720 g e.a.ha⁻¹, sendo que a eficiência de controle pelas misturas destes produtos, nesta mesma dose, com carfentrazone-ethyl em doses variando de 10 a 50 g i.a.ha⁻¹ foram superiores às aplicações isoladas, evidenciando a tolerância destas espécies aos produtos estudados isoladamente e um efeito sinérgico das misturas.

Dentre os fatores que sugerem a tolerância aos produtos fitossanitários por determinadas plantas estão as suas características morfológicas e fisiológicas, bem como fatores bioquímicos. Tais características podem influenciar negativamente

a absorção e translocação dos produtos aplicados refletindo numa baixa eficiência no controle.

Ao estudarem as características das folhas de *Commelina benghalensis*, *Ipomoea hederifolia*, *Richardia brasiliensis* e *Galinsoga parviflora*, Monquero et al. (2005) identificaram ceras com a presença de hidrocarbonetos, portanto, mais hidrofóbicos. O herbicida glyphosate possui baixo Kow, apresentando pouca afinidade a lipídios. Assim, ceras epicuticulares com grande quantidade de compostos apolares podem representar uma barreira à penetração deste herbicida em folhas de *Commelina benghalensis* podendo dificultar a penetração de moléculas herbicidas com características hidrofílicas. Desta forma, este pode ser um mecanismo diferencial de absorção de produtos para esta espécie, uma vez que sua composição de ceras epicuticulares apresenta características lipofílicas. Estes autores também constataram que plantas de *C. benghalensis* foram tolerantes à aplicação de glyphosate. O único sintoma visualizado decorrente da aplicação do produto na forma isolada, em todas as espécies de *Commelina* estudadas, foi o amarelecimento de folhas, sendo tardiamente observado em relação aos demais tratamentos.

Ferreira et al. (2003), ao estudarem as características foliares de *Amaranthus deflexus*, *Amaranthus spinosus*, *Alternanthera tenella* e *Euphorbia heterophylla*, observaram que as principais barreiras foliares potenciais de *E. heterophylla* à penetração de herbicidas foram o elevado teor de cera epicuticular, a alta densidade de laticíferos e a grande espessura da cutícula da face adaxial.

Segundo Procópio et al. (2004), ao comparar o comportamento fisiológico de plantas de soja e feijão com biótipos de *Bidens pilosa*, *Desmodium tortuosum* e *Euphorbia heterophylla*, pôde-se observar maior fotossíntese líquida e uso mais eficiente da água nas plantas daninhas em relação às culturas, mesmo estas apresentando um maior índice de área foliar.

Medindo a absorção de ^{14}C -glyphosate, a quantidade de cera epicuticular e a molhabilidade na superfície foliar em plantas de *Echinochloa crusgalli* (L.),

Sesbania exaltata, *Sida spinosa* L. e *Ipomoea lacunosa* L., Norsworthy et al. (2001) concluíram que, sob condições controladas, houve uma interação significativa entre a dose de glyphosate e a espécie das plantas daninhas na redução da biomassa. Os autores observaram que as plantas de *Echinochloa crusgalli* (L.) e *Sida spinosa* L. mostraram ser sensíveis ao glyphosate com redução na sua biomassa de 98%, quatro semanas após a aplicação de 1120 g e.a.ha⁻¹ do produto enquanto que as plantas de *Sesbania exaltata* e *Ipomoea lacunosa* L. apresentaram uma redução na biomassa inferior a 71% na mesma dose de glyphosate.

Dentre as plantas daninhas de difícil controle e de grande importância na cultura da soja, encontram-se a *Euphorbia heterophylla* L., *Commelina benghalensis* L., *Ipomoea grandifolia* (Dammer) O'Donnell e a *Spermacoce latifolia* Aubl., e apresentam as seguintes características botânicas:

O amendoim bravo ou leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.) é uma planta anual, ereta, herbácea, leitosa, de folhas muito variáveis, com caule glabro ou variavelmente pubescente, de 30 a 80 cm de altura, nativa do Continente Americano e propaga-se por sementes. É uma planta daninha de difícil controle e bastante freqüente em todo país, ocorrendo em lavouras anuais e perenes. Suas sementes germinam durante o verão, emergindo de até 12 cm de profundidade (LORENZI, 2000; KISSMANN e GROTH, 1999).

A trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.) é uma planta perene, semi-prostrada, de caules semi-suculentos, de 30 a 70 cm de altura, originária do Sudeste Asiático. Propaga-se por sementes normais e por sementes especiais formadas nos rizomas. É uma planta daninha infestante de lavouras anuais e perenes e apresenta preferência por solos férteis, com boa umidade e sombreados (LORENZI, 2000 e KISSMANN e GROTH, 1997).

A corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia* (Dammer) O'Donnell) é uma planta anual, trepadeira, volúvel, herbácea, de caules com leve pilosidade translúcida, de 1 a 2 m de comprimento, nativa da América do Sul, incluindo o Brasil. Propaga-se apenas por sementes. É uma das plantas daninhas mais prejudiciais

de culturas anuais e perenes de verão das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país. É particularmente indesejada em lavouras de cereais devido ao difícil controle, às dificuldades causadas à colheita mecânica, além de conferir alta umidade aos grãos (LORENZI, 2000; KISSMANN e GROTH, 1999).

A erva-quente (*Spermacoce latifolia* Aubl.) é uma planta anual, herbácea, prostrada ou ascendente, de caule tetragonal com os ângulos pubescentes, pouco ramificada, de 20 a 50 cm de comprimento, nativa do Brasil. Propaga-se exclusivamente por meio de sementes e é bastante freqüente no Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, onde infesta principalmente lavouras anuais, cafezais, pomares e terrenos baldios. Apresenta nítida preferência por solos ácidos, tolerando certo grau de sombreamento. A introdução do cultivo do solo seguido de correção da acidez e dos níveis de fertilidade geralmente causa a diminuição da infestação (LORENZI, 2000; KISSMANN e GROTH, 1995).

Dada a importância da matocompetição que interfere negativamente ao desenvolvimento da cultura da soja promovendo inclusive perda de produtividade, é importante que se faça um bom controle destas a fim de minimizar esta perda.

A introdução no mercado brasileiro das variedades de soja transgênicas mais especificamente aquelas que possuem o gene de tolerância ao herbicida glyphosate gerou profundas modificações no controle químico de plantas daninhas (GAZZIERO et al., 2006).

Devido às características positivas do herbicida glyphosate, como ação em pós-emergência tanto inicial como tardia, alta sistemicidade e amplo espectro de ação, sugeriu-se que os problemas no manejo de plantas daninhas na cultura da soja estariam resolvidos com a introdução das variedades Roundup Ready® (RR®). No entanto, o controle insatisfatório de algumas espécies de plantas daninhas em aplicações de dessecação de manejo, no sistema de plantio direto com esse herbicida, já mostrava indícios de que, mesmo sendo um excelente produto, associações com outros princípios ativos poderiam ser benéficas (PETTER et. al., 2007).

São vários os produtos utilizados no controle de plantas daninhas na cultura da soja sendo comum a utilização de glyphosate, cloransulam-methyl, fomesafen, lactofen, chlorimuron-ethyl, flumiclorac-pentyl, bentazon e imazethapyr entre outros.

O bentazon pertence ao grupo químico Benzothiadiazinonas e seu mecanismo de ação é a inibição da fotossíntese. Aparentemente pode ser absorvido via radicular e a maioria através das folhas. Interação sinérgica geralmente ocorre quando aplicado ao mesmo tempo ou próximos à aplicação de inseticidas inibidores da colinesterase. Controla muitas espécies de folhas largas e algumas gramíneas. Os produtos fomesafen, lactofen e flumiclorac-pentil pertencem ao grupo químico dos Difeniléteres, têm como mecanismo de ação a inibição da PROTOX e apresentam como principais características serem absorvidos pelas raízes, caule ou folhas de plantas novas, geralmente apresentam pouca ou nenhuma translocação nas plantas e requerem luz para serem ativados. Os produtos imazethapyr, chlormuron-ethyl, cloransulam-methyl e glyphosate pertencem aos grupos químicos Imidazolinonas, Sulfoniluréias, Triazolopirimidas e Derivados da Glicina respectivamente e apresentam como mecanismo de ação a inibição da síntese de aminoácidos (OLIVEIRA JR., 2001).

Como o controle de plantas daninhas no Sistema de Plantio Direto requer dois ou mais tipos de produtos, os produtores têm efetuado associações, popularmente referidas como misturas de herbicidas no tanque do pulverizador, com a finalidade de reduzir o número de pulverizações, sendo a prática mais comum aspergir em uma só ocasião herbicida de ação total e residual (VIDAL, 2003).

Associações entre dois ou mais herbicidas é prática comum para a maioria das culturas e objetiva aumentar o espectro de espécies controladas (DAMALAS & ELEFTHEROHORINOS, 2001).

Misturas de herbicidas têm sido utilizadas para melhorar o controle em plantas de difícil controle. Assim, Almeida et al. (2004) observam que a aplicação da mistura imazapic + imazapyr reduziu a multiplicação e/ou a

velocidade de brotação dos tubérculos da espécie *Cyperus rotundus*, trazendo benefício promissor em se tratando de uma planta daninha de difícil controle e tolerante a esses produtos.

Machado et al (2006), fazendo o uso de misturas de fomesafen + bentazon, observaram que a produtividade do feijoeiro não foi afetada pelas combinações destes produtos, indicando que as misturas desses herbicidas foram seletivas para a cultura do feijão e que o controle das invasoras foi suficiente para que se alcançasse a produtividade da testemunha capinada.

O glyphosate é um herbicida sistêmico, de ação não-seletiva, que inibe a enzima enolpiruvil-shiquimato fosfato sintase (EPSPS) e provoca a morte de plantas anuais e perenes (KRUSE et al., 2001).

Procópio et. al. (2007) constataram a baixa eficiência do glyphosate no controle das plantas daninhas *Euphorbia heterophylla* (4-8 folhas), *Commelina Benghalensis* (2-6 folhas), *Chamaesyce hirta* (4-8 folhas) e *Ipomoea grandifolia* (2-6 folhas) com a aplicação isolada de glyphosate nas doses de 480, 960 e 1440 g e.a. ha⁻¹, porém, 1440 g e.a.ha⁻¹ de glyphosate associado à imazethapyr (50,0 ou 100,0 g i.a.ha⁻¹) e chlorimuron-ethyl (5,0 ou 10,0 g i.a.ha⁻¹) apresentaram os melhores controles para *Euphorbia heterophylla* e *Commelina benghalensis* respectivamente, enquanto que 1440 g e.a.ha⁻¹ de glyphosate com 10,0 g i.a.ha⁻¹ de chlorimuron-ethyl foi o tratamento mais eficiente para *Chamaesyce hirta*. Para a espécie *Ipomoea grandifolia*, as doses de 1440 g e.a.ha⁻¹ de glyphosate com 5,0 ou 10,0 g i.a.ha⁻¹ de chlorimuron-ethyl foram as mais eficientes.

A utilização das misturas de produtos pode resultar em sinergismo, antagonismo ou efeito aditivo seguindo um modelo estatístico (equação de Colby). Sinergismo é a interação desejada, pois aumenta o controle desejado das plantas daninhas. Antagonismo é uma resposta indesejada devido à diminuição da eficácia no controle das plantas daninhas. Efeito aditivo ocorre quando o nível de controle é igual à resposta esperada quando cada herbicida é aplicado isoladamente (MONQUERO, 2003).

Monquero et al. (2001) trabalhando com misturas em tanque dos herbicidas chlorimuron-ethyl, sulfentrazone, carfentrazone, bentazon ou flumioxazin com glyphosate no controle de *Richardia brasiliensis*, *Commelina benghalensis*, *Amaranthus hybridus*, *Galinsoga parviflora* e *Ipomoea grandifolia* constataram interações aditivas para *I. grandifolia* e *C. benghalensis*, quando se utilizou dos herbicidas flumioxazin, sulfentrazone e carfentrazone em mistura com glyphosate, sendo estes tratamentos os que proporcionaram os melhores níveis de controle.

Monquero et al. (2004) ao estudarem a translocação e o metabolismo do ¹⁴C-glyphosate concluíram que os mecanismos de tolerância de *Commelina benghalensis* ao glyphosate são a absorção diferencial e o metabolismo do herbicida pela planta daninha, pois 72 horas após o tratamento somente 66% do produto havia sido absorvido sendo que 39% estava presente nas folhas, 15% na parte aérea e 12% nas raízes. Para *Ipomoea grandifolia* a tolerância ocorre devido à menor translocação do herbicida uma vez que, 72 horas após o tratamento, a planta havia absorvido 80% do produto. Porém, do ¹⁴C glyphosate absorvido, somente 2,2% estavam presentes na parte aérea, 3,5% no caule e 4,6% nas raízes, não havendo evidências de metabolismo diferencial do herbicida por esta planta daninha.

O antagonismo constatado em ensaios a campo nem sempre se repete em experimentos realizados em casa de vegetação, sugerindo que esses efeitos antagônicos podem estar relacionados com condições ambientais ocorrentes durante a aplicação dos herbicidas no campo (BRADLEY et al., 2000).

Contudo, segundo Vidal (2003), muitas associações de glyphosate com outros herbicidas podem resultar em antagonismo entre os produtos. A possibilidade ou não de ocorrência de antagonismo depende dos herbicidas associados e da planta daninha a ser controlada.

Na avaliação de controle de plantas de sorgo aos 15 e 30 DAT, em dessecação pré-plantio na cultura do milho, foram observados efeitos

antagônicos para a associação de glyphosate e triazinas em relação ao glyphosate sozinho, em qualquer das doses de glyphosate testadas (VIDAL, 2003).

Durigan et al. (2006) avaliaram a eficácia do herbicida flumioxazin, aplicado isolado (0,025 e 0,05 kg i.a.ha⁻¹) e em mistura com o glyphosate (1,08 e 1,44 kg e.a. ha⁻¹) mais óleo mineral a 0,5% na cultura de laranja para controle de *Panicum maximum*, *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horinzotalis*, *Alternanthera tenella*, *Bidens pilosa*, *Malvastrum coromandelianum*, *Commelina benghalensis*, *Amaranthus spinosus* e *Ageratum conyzoides*. Estes autores concluíram que a mistura de flumioxazin com glyphosate, assim como glyphosate isolado, resultou em excelente controle das plantas daninhas, em todas as doses testadas, com exceção de *C. benghalensis*. Não houve benefício da mistura dos herbicidas, nem para *C. benghalensis* que não é bem controlada pelo glyphosate isolado.

Procópio et al. (2007) constataram que, quando há na área a ser dessecada plantas daninhas de propagação vegetativa, a aplicação do herbicida glyphosate em associação com imazethapyr ou chlorimuron-ethyl pode trazer problemas de rebrote dessas espécies durante o ciclo das culturas. Esse problema parece ocorrer em razão da lenta translocação do princípio ativo do glyphosate, que não foi influenciado pelos outros dois herbicidas, necessitando a realização de mais estudos relacionados a esta questão.

Koger & Reddy (2005) observaram que, do total absorvido de glyphosate por plantas de *Ipomoea lacunosa*, 0,4 e 25,0% haviam sido translocados da região de absorção 1 e 192 horas após a aplicação, respectivamente.

Espécies invasoras como erva-quente (*Spermacoce latifolia*), agriãozinho (*Synedrellopsis grisebachii*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e erva-de-touro (*Tridax procumbens*) vêm sendo selecionadas devido a aplicações sucessivas de glyphosate nas áreas agrícolas do cerrado (LACERDA et. al., 2004).

Norsworthy & Grey (2004) mostram que, para controle de *Ipomoea purpúrea*, a adição de chlorimuron a 6 e 9 g i.a.ha⁻¹ ao glyphosate a 420 e 840 g e.a.ha⁻¹ apresentam eficiência de controle superior (85 e 97% respectivamente)

quando comparado com a aplicação de glyphosate isolado (83 e 84% respectivamente). Isto mostra um possível efeito aditivo da mistura dos produtos.

Analisando sistemas de manejo de herbicidas na soja Roundup Ready®, Petter et al. (2007) constataram que, para diferentes manejos utilizando glyphosate + 2,4-D (1080 g e.a.ha⁻¹ + 241,80 g i.a.ha⁻¹) 14 dias antes da semeadura com ou sem a aplicação de [paraquat + diuron] [400 + 200 gi.a.ha⁻¹] no dia do plantio e com aplicação em pós-emergência de glyphosate (960 g e.a.ha⁻¹) aos 17 e 35 DAS (Dias Após a Semeadura), o controle de *Euphorbia heterophylla* foi superior a 95% aos 53 DAE (Dias Após a Emergência) mostrando um bom controle desta planta daninha com o uso de glyphosate isolado.

Efeitos sinérgicos e antagônicos podem ocorrer em diferentes situações podendo envolver questões relacionadas às formulações dos produtos utilizados bem como a planta daninha a ser controlada. Vidal et al. (2003), ao testarem a associação de glyphosate nas doses de 540, 720 e 900 g e.a.ha⁻¹ com simazine + atrazine nas doses de 1750 + 1750 g i.a.ha⁻¹, observaram efeitos antagônicos nas avaliações de controle de plantas de sorgo através da análise do teor de clorofila que apresentou-se maior para os tratamentos onde houve a associação dos produtos quando comparado ao glyphosate isoladamente.

Monquero (2003), ao utilizar glyphosate, sulfentrazone, chlorimuron-ethyl, carfentrazone, bentazon e flumioxazin em aplicações isoladas e em mistura no controle de plantas de *Ipomoea grandifolia*, *Commelina benghalensis*, *Amaranthus hybridus*, *Galinsoga parviflora* e *Richardia brasiliensis*, observou que, para *I. grandifolia*, *C. benghalensis* e *A. hybridus*, ocorreu uma interação aditiva no controle destas. Para *G. parviflora*, a mistura de glyphosate com bentazon apresentou um efeito antagônico enquanto que para as demais misturas o efeito foi aditivo. Para *R. brasiliensis*, a mistura com sulfentrazone foi antagônica e para as demais misturas o efeito foi aditivo.

Norris et al. (2001), ao estudarem o efeito das misturas de diversas formulações de glyphosate com os herbicidas acifluorfen, chlorimuron,

fomesafen e lactofen, cloransulam, flumetsulam, flumiclorac, imazaquin e lactofen no controle de plantas de *Echinochloa crusgalli*, *Sesbania exaltata*, *Ipomoea lacunosa* L. e *Sida spinosa* L., verificaram efeito antagônico na mistura de todas as formulações de glyphosate com o chlorimuron no controle de *Echinochloa crusgalli* e o mesmo efeito foi observado no controle de *Ipomoea lacunosa* L. Adicionando os herbicidas acifluorfen ou chlorimuron ao glyphosate Cheminova, Monsanto ou Zeneca, houve um aumento no controle de *Sesbania exaltata*.

Shaw & Arnold (2002) estudaram a eficiência de glyphosate em aplicações isoladas e em mistura com chlorimuron, cloransulam-methyl, fomesafen, imazaquin, e pyriithiobac no controle de *Brachiaria platyphylla*, *Sesbania exaltata*, *Sorghum halepense*, *Ipomoea lacunosa*. Os autores observaram que, ao adicionar acifluorfen ao glyphosate, o controle de *Ipomoea lacunosa* L. foi aumentado para 100% contra 55% com o uso do glyphosate sozinho. Da mesma forma, a adição de fomesafen ou acifluorfen ao glyphosate elevou o controle de *Ipomoea lacunosa* de 67% para 90 e 98% com as misturas. Já o controle de *Brachiaria platyphylla* e *Sorghum halepense* não apresentou efeito aditivo para as misturas utilizadas.

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de verificar se há interação no uso de Roundup Ready[®] em mistura com latifolicidas no controle de *Euphorbia heterophylla*, *Commelina benghalensis*, *Ipomoea grandifolia* e *Spermacoce latifolia* em dois estádios de desenvolvimento (1 a 3 folhas e 4 a 6 folhas).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e condução do experimento

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Núcleo de Estudos Avançados em Ciência das Plantas Daninhas do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá (NAPD/UEM) no município de Maringá, PR, localizada em latitude 23°24'28'' S e longitude 51°56'48'' W com altitude de 572 m.

3.2. Delineamento experimental

Foram conduzidos experimentos isolados para cada combinação de planta daninha e estágio de desenvolvimento. Em cada experimento, foram avaliados 17 tratamentos (item 3.3.). Para todos os experimentos, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições totalizando 544 unidades experimentais.

3.3. Tratamentos

Os tratamentos utilizados no experimento, os nomes dos produtos comerciais e dos ingredientes ativos, bem como as doses utilizadas encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos, herbicidas, ingrediente ativo e doses utilizadas no experimento. Maringá, PR, 2007/2008.

Tratamentos		DOSES
Produto comercial	Ingrediente ativo	(g i.a. ou e.a. ha ⁻¹) ¹
T1 Testemunha sem aplicação		
T2 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	480
T3 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	960
T4 36 g ha ⁻¹ de Pacto + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 480
T5 0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 480
T6 0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 480
T7 50 g ha ⁻¹ de Classic + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 480
T8 0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 480
T9 0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 480
T10 0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 480
T11 36 g ha ⁻¹ de Pacto + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 960
T12 0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 960
T13 0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 960
T14 50 g ha ⁻¹ de Classic + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 960
T15 0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 960
T16 0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 960
T17 0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 960

¹gramas de ingrediente ativo ou equivalente ácido por hectare.

3.4. Plantas daninhas

As plantas daninhas estudadas foram *Euphorbia heterophylla* L., *Commelina benghalensis* L., *Ipomoea grandifolia* (Dammer) O'Donnell e

Spermacoce latifolia Aubl.. Foram utilizadas sementes provenientes da empresa Agrocosmos (Engenheiro Coelho – SP).

3.5. Unidades experimentais

Cada unidade experimental foi constituída de um vaso de polietileno contendo aproximadamente 3 kg de solo franco-argilo-arenoso onde foram semeadas aproximadamente 50 sementes das plantas daninhas estudadas em profundidade de 10 a 15 milímetros, as quais foram submetidas à irrigação periódica. Após a germinação e estabelecimento completo das plantas daninhas, foi realizado o desbaste destas a fim de se obter um número de 10 plantas de cada espécie por unidade experimental até atingirem o estágio ideal para as aplicações.

As análises físico-químicas do solo do experimento estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados das análises química e física da amostra de solo coletada para a montagem do experimento¹ - Maringá, PR, 2007/2008.

pH	Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Ca ⁺² +Mg ²⁺	Ca ²⁺	K ⁺	P	C	
CaCl ₂	H ₂ O	cmol _c dm ⁻³			mg m ⁻³		g dm ⁻³	
4,5	5,2	0,50	4,96	1,75	0,97	0,24	19,2	13,68
Areia Grossa		Areia Fina		Silte		Argila		
%								
28		43		8		21		

^{1/}Análise realizada pelo Laboratório de Análise de Solos do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, 2007/2008.

3.6. Instalação e condução do experimento

3.6.1. Estádios e equipamento de aplicação

As aplicações foram realizadas em dois estádios de desenvolvimento das plantas daninhas sendo eles: Estádio 1 com plantas apresentando desenvolvimento vegetativo entre 1 a 3 folhas e Estádio 2 com plantas apresentando desenvolvimento vegetativo entre 4 a 6 folhas. O equipamento utilizado na aplicação dos produtos foi um pulverizador costal pressurizado à base de CO₂ equipado com barra de três pontas tipo leque XR 110-02 com pressão constante de 2,0 kgf cm⁻² e vazão de 200 L.ha⁻¹.

3.6.2. Semeadura das plantas daninhas e aplicação dos tratamentos

A semeadura das espécies *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea grandifolia* foi realizada em 01/12/2007 e a aplicação dos tratamentos para o estádio 1 em 15/12/2007. As condições climáticas no momento da aplicação apresentavam temperatura de 21,0°C, umidade relativa do ar de 82%, céu claro, solo úmido e vento com velocidade de aproximadamente 2 km.h⁻¹. Em 19/12/2007 foi realizada a aplicação para *Commelina benghalensis*, sob temperatura de 19,5°C, umidade relativa do ar de 95%, céu nublado, solo úmido e vento com velocidade de aproximadamente 2 km.h⁻¹. A aplicação dos tratamentos para o estádio 2 foi realizada em 04/01/2008 para *Euphorbia heterophylla*, *Ipomoea grandifolia* e *Commelina benghalensis* sendo que, no momento da aplicação, a temperatura foi de 24,5°C, umidade relativa do ar de 83%, céu claro, solo úmido e vento com velocidade de aproximadamente 2 km.h⁻¹.

Para *Spermacoce latifolia*, foi necessária nova semeadura das sementes, pois não ocorreu germinação uniforme na semeadura de 01/12/2007 dificultando a seleção das dez plantas por unidade experimental no estádio adequado. Sendo

assim, foi realizada a semeadura em 05/02/2008 e a aplicação dos tratamentos para o estágio 1 ocorreu em 25/02/2008 com temperatura de 27,0°C, umidade relativa do ar de 77%, céu claro, solo úmido e vento com velocidade de aproximadamente 2 km.h⁻¹, e em 10/03/2008 para o estágio 2, com temperatura de 26,5°C, umidade relativa do ar de 92%, céu claro, solo úmido e vento com velocidade de aproximadamente 2 km.h⁻¹.

3.6.3. Avaliações

As avaliações de controle foram realizadas aos 3, 7, 14, 21, 28 e 35 dias após aplicação (DAA) para todos os tratamentos. Os critérios utilizados nas avaliações foram 0% de controle para as plantas sem aplicação dos produtos (testemunha sem aplicação) e 100% de controle para a morte total das plantas, sendo que as notas foram obtidas através de avaliação visual, conforme procedimentos da SBCPD (1995).

A matéria seca da parte aérea das plantas foi pesada aos 35 DAA após secagem em estufa a 70 °C por 12 horas no laboratório do Núcleo de Estudos Avançados em Ciência das Plantas Daninhas do da Universidade Estadual de Maringá (NAPD/UEM).

3.7. Análise dos dados

Os dados obtidos das avaliações foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Para a massa da matéria seca da parte aérea, houve a transformação dos dados em raiz quadrada de $Y + 0,5$ e a comparação dos dados foi realizada utilizando os valores originais (g/vaso).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Resultados para *Euphorbia heterophylla* no estágio de 1 a 3 folhas.

Os valores de porcentagem de controle e massa seca para as plantas de *Euphorbia heterophylla* encontram-se na Tabela 3.

Por meio desta Tabela observa-se que glyphosate quando aplicado isoladamente nas doses de 480 e 960 g e.a.ha⁻¹ mostrou excelente nível de controle a partir de 14 DAA para a dose de 960 g e.a.ha⁻¹ com 95,00% e apenas a partir de 21 DAA para a dose de 480 g e.a.ha⁻¹ com 93,25%, o que demonstra uma velocidade inicial de controle maior para a maior dose.

Aos 35 DAA, as misturas de glyphosate na menor dose com fomesafen, flumiclorac-pentyl, bentazon, lactofen e imazethapyr diminuíram o efeito sobre *E. heterophylla* com controle de 73,25%, 75,75%, 75,25%, 83,00%, e 92,25% respectivamente quando comparados com glyphosate a 480 g e.a.ha⁻¹ (98,25%) que foi significativamente superior. Isto mostra um possível efeito antagônico quando da mistura de glyphosate na menor dose com estes produtos. Da mesma forma, Monquero (2003) observou um efeito antagônico da mistura de glyphosate com bentazon para o controle de *Galinsoga parviflora* e da mistura com sulfentrazone no controle de *Richardia brasiliensis*.

Nas misturas com cloransulam-methyl e chlorimuron-ethyl não houve diferenças significativas em relação à menor dose de glyphosate isolado não havendo, portanto, incremento ou decréscimo no controle com estas misturas.

A associação de glyphosate na dose de 960 g e.a.ha⁻¹ com todos os demais herbicidas avaliados mostram não haver interação entre eles por não haver diferenças significativas entre os tratamentos.

Ao comparar os resultados das misturas de glyphosate nas duas doses com os demais produtos, nota-se que, na dose de 960 g e.a.ha⁻¹, há um maior controle em relação à menor dose (480 g e.a.ha⁻¹) de glyphosate.

Ainda na Tabela 3, através dos resultados obtidos com a massa seca (g) verifica-se que, para as misturas, a massa seca não ultrapassou 45% da massa seca da testemunha sem aplicação, que mostrou diferença significativa em relação aos demais tratamentos.

Nota-se por estes resultados que, para *E. heterophylla*, em estágio de desenvolvimento de 1 a 3 folhas, o glyphosate apresentou ótima eficiência no controle quando aplicado nas duas doses estudadas isoladamente.

O antagonismo pode estar relacionado com os produtos utilizados ou com a planta estudada. Vidal et al. (2003) verificaram ao testar a associação de glyphosate nas doses de 540, 720 e 900 g.ha⁻¹ com simazine + atrazine nas doses de 1750 + 1750 g.ha⁻¹ efeitos antagônicos nas avaliações de controle de plantas de sorgo através da análise do teor de clorofila que apresentou-se maior para os tratamentos onde houve a associação dos produtos quando comparado ao glyphosate isoladamente.

A mistura de glyphosate na dose de 960 g e.a.ha⁻¹ com os demais produtos mostrou não ter afetado o controle de *E. heterophylla* no estágio de 1 a 3 folhas aos 35 DAA quando comparado com a menor dose (480 g e.a.ha⁻¹) e suas misturas com fomesafen, lactofen, flumiclorac-pentyl, bentzon e imazethapyr.

Tabela 3. Tratamentos, produto comercial, ingrediente ativo, doses, porcentagem de controle aos 3, 7, 14, 21, 28 e 35 DAA (Dias Após Aplicação) e matéria seca de *Euphorbia heterophylla* no estágio de 1 a 3 folhas - Maringá, PR, 2007/2008.

TRATAMENTOS		DOSES (g i.a. ou e.a/ha)	% DE CONTROLE						MATÉRIA SECA	
Produto comercial	Ingrediente ativo		3 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA	(g/vaso)	% em relação à testemunha
Testemunha sem aplicação	-	-	0,00 g	0,00 f	0,00 f	0,00 g	0,00 f	0,00 e	1,47 a (2,12)	100
1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	480	6,25 f	25,00 d	76,75 b	93,25 a	98,00 b	98,25 a	0,73 c (0,03)	1
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 480	13,75 e	34,75 c	72,50 c	95,75 a	99,50 a	99,50 a	0,71 c (0,01)	0
50 g ha ⁻¹ de Classic + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 480	12,50 e	31,25 c	73,25 c	85,00 b	96,00 a	97,50 a	0,74 c (0,05)	2
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 480	6,25 f	5,50 e	48,75 d	68,75 d	87,75 c	92,25 b	0,82 c (0,17)	8
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 480	25,00 d	60,50 b	63,75 c	60,00 e	72,00 e	73,25 d	1,20 b (0,95)	45
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 480	40,00 b	73,25 a	68,75 c	76,25 c	82,00 d	83,00 c	0,96 c (0,44)	21
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 480	33,75 c	60,50 b	67,50 c	69,50 d	79,50 d	75,75 d	0,92 c (0,37)	17
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 480	7,50 f	7,50 e	15,00 e	41,75 f	71,25 e	75,25 d	1,13 b (0,80)	38
2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	960	12,50 e	38,75 c	95,00 a	99,50 a	99,50 a	99,75 a	0,71 c (0,00)	0
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 960	12,50 e	23,75 d	82,50 b	99,50 a	100,00 a	100,00 a	0,71 c (0,00)	0
50 g ha ⁻¹ de Classic + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 960	8,75 f	35,75 d	85,75 b	99,50 a	100,00 a	100,00 a	0,71 c (0,00)	0
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 960	8,75 f	35,00 c	85,00 b	98,75 a	100,00 a	100,00 a	0,71 c (0,00)	0
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 960	46,25 a	68,25 a	79,50 b	95,25 a	96,50 a	97,50 a	0,74 c (0,05)	2
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 960	45,00 a	69,50 a	81,25 b	96,25 a	98,00 a	98,50 a	0,72 c (0,02)	1
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 960	33,75 c	69,50 a	83,75 b	93,75 a	96,75 a	97,50 a	0,72 c (0,02)	1
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 960	13,75 e	37,25 d	80,75 b	99,50 a	99,75 a	99,75 a	0,71 c (0,01)	0
CV (%)			16,62	9,76	6,92	5,98	2,42	3,33	23,12	

Valores seguidos de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott Knott p<0,05

Os valores da matéria seca analisados estão transformados em raiz quadrada de X + 0,5 e os valores entre parênteses são as médias originais

4.2. Resultados para *Euphorbia heterophylla* no estágio de 4 a 6 folhas

Na Tabela 4, nota-se que glyphosate na menor dose em mistura com cloransulam-methyl, chlorimuron-ethyl e imazethapyr mostraram um provável efeito aditivo, pois não há diferenças significativas entre os tratamentos. Um possível efeito antagônico é observado quando se utilizou o glyphosate na maior dose em mistura com fomesafen e flumiclorac-pentyl.

Em geral, para *E. heterophylla* no estágio de 4 a 6 folhas o aumento da dose de glyphosate apresenta uma melhora nos resultados comparados com a dose menor. Estes resultados concordam com Procópio et. al. (2007) que constataram a baixa eficiência no controle das plantas daninhas *E. heterophylla* (4-8 folhas) na aplicação isolada de glyphosate nas doses de 480, 960 e 1.440 g.ha⁻¹ (valores inferiores a 55%). No entanto, glyphosate a 1440 g.ha⁻¹ associado à imazethapyr (50,0 ou 100,0 g ha⁻¹) apresentou o melhor controle para *E. heterophylla* (100%).

Os demais herbicidas afetam menos o controle na mistura com glyphosate quando este é utilizado na maior dose, podendo ser uma opção de uso no controle desta planta.

Para *E. heterophylla*, no estágio de 1 a 3 folhas, as misturas da menor dose de glyphosate com cloransulam-methyl e chlorimuron-ethyl bem como as misturas da maior dose de glyphosate com os demais produtos foram mais eficientes. Nota-se uma eficiência maior de controle com o uso de produtos sistêmicos na mistura com a menor dose de glyphosate.

Aplicações de glyphosate em mistura com os demais produtos testados mostraram maior eficiência no controle de *E. heterophylla* no estágio de 4 a 6 folhas quando utilizado na maior dose (960 g e.a.ha⁻¹), exceto para as misturas com cloransulam-methyl e flumiclorac-pentyl.

Tabela 4. Tratamentos, produto comercial, ingrediente ativo, doses, porcentagem de controle aos 3, 7, 14, 21, 28 e 35 DAA (Dias Após Aplicação) e matéria seca de *Euphorbia heterophylla* no estágio de 4 a 6 folhas - Maringá, PR, 2007/2008.

TRATAMENTOS		DOSES (g i.a. ou e.a/ha)	% DE CONTROLE						MATÉRIA SECA	
Produto comercial	Ingrediente ativo		3 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA	(g/vaso)	% em relação à testemunha
Testemunha sem aplicação	-	-	0,00 e	0,00 g	0,00 f	0,00 f	0,00 f	0,00 f	2,38 a (5,25)	100
1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	480	36,25 b	48,75 e	79,50 d	84,00 c	67,50 c	67,50 d	1,22 c (0,99)	19
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 480	22,50 c	48,75 e	79,00 d	80,00 d	65,00 d	60,00 d	1,24 c (1,05)	20
50 g ha ⁻¹ de Classic + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 480	12,50 d	47,50 e	75,00 e	72,50 e	57,50 e	63,75 d	1,33 b (1,27)	24
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 480	15,00 d	55,00 d	77,00 e	78,75 d	63,75 d	66,25 d	1,31 b (1,23)	23
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 480	45,00 a	82,00 b	87,00 c	90,75 b	81,25 b	80,50 c	1,10 c (0,73)	14
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 480	52,50 a	85,50 a	88,25 c	96,25 a	82,00 b	84,75 b	1,09 c (0,71)	14
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 480	45,00 a	85,00 a	88,25 c	90,75 b	73,75 c	77,75 c	1,20 c (0,95)	18
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 480	7,50 d	33,75 f	73,00 e	74,50 e	45,00 e	47,50 e	1,51 b (1,85)	35
2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	960	38,75 b	76,25 b	92,50 b	94,25 a	92,50 a	92,75 a	0,88 d (0,29)	6
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 960	27,50 c	62,50 c	82,25 d	82,50 c	72,50 c	80,00 c	1,03 d (0,58)	11
50 g ha ⁻¹ de Classic + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 960	38,75 b	81,25 b	92,50 b	96,50 a	93,25 a	95,00 a	0,87 d (0,27)	5
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 960	21,25 c	81,50 b	96,50 a	99,25 a	98,75 a	99,50 a	0,72 d (0,03)	1
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 960	55,00 a	85,00 a	97,25 a	98,50 a	97,00 a	97,00 a	0,82 d (0,18)	3
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 960	48,75 a	87,50 a	96,00 a	97,50 a	96,50 a	92,00 a	0,91 d (0,35)	7
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 960	46,25 a	86,75 a	87,25 c	95,75 a	85,50 b	87,75 b	0,95 d (0,41)	8
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 960	35,00 b	76,50 b	93,25 b	97,25 a	92,75 a	94,75 a	0,83 d (0,20)	4
CV (%)			19,82	6,72	3,58	3,13	6,28	7,88	13,79	

Valores seguidos de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott Knott $p < 0,05$

Os valores da matéria seca analisados estão transformados em raiz quadrada de $X + 0,5$ e os valores entre parênteses são as médias originais

4.3. Resultados para *Commelina benghalensis* no estágio de 1 a 3 folhas.

As aplicações isoladas de glyphosate em ambas as doses apresentaram controle crescente em relação aos períodos de avaliação (tabela 5).

No entanto, observa-se uma velocidade maior de controle para a maior dose a partir dos 21 DAA, sendo este tratamento significativamente superior ao tratamento com a menor dose a partir deste período de avaliação.

O uso das misturas de glyphosate (480 g e.a.ha⁻¹) com todos os produtos testados apresentam uma tendência ao sinergismo, pois se mostram superiores ao glyphosate em aplicação isolada nesta mesma dose a partir de 21 DAA, sendo este significativamente inferior às misturas.

Para as misturas de glyphosate a 960 g e.a.ha⁻¹ com os produtos cloransulam-methyl, fomesafen, lactofen, chlorimuron-ethyl, flumiclorac-pentyl, bentazon e imazethapyr não houve diferenças significativas em relação ao glyphosate em aplicação isolada, mostrando não haver aumento ou diminuição do controle para estas misturas, o que sugere um efeito aditivo nas misturas. Na análise da matéria seca não há diferenças significativas entre os tratamentos com os herbicidas testados e estes representam 25% ou menos da matéria seca da testemunha (2,00 g). De modo geral, o glyphosate não sofre interferências negativas pela ação da mistura com cloransulam-methyl, fomesafen, lactofen, chlorimuron-ethyl, flumiclorac-pentyl, bentazon e imazethapyr no controle de *C. benghalensis* no estágio de 1 a 3 folhas mostrando, inclusive, uma tendência ao sinergismo quando se compara com a menor dose de glyphosate isolado. Lacerda et. al. (2004) mostram em seu trabalho que foi necessário a dose de 1440 g.ha⁻¹ i.a de glyphosate para reduzir ou inibir em 50% a biomassa verde de *C. benghalensis* no estágio de 2 a 3 pares de folhas. É muito provável que o estágio de desenvolvimento da planta influenciou na resposta havendo necessidade de uma dose mais elevada.

Tabela 5. Tratamentos, produto comercial, ingrediente ativo, doses, porcentagem de controle aos 3, 7, 14, 21, 28 e 35 DAA (Dias Após Aplicação) e matéria seca de *Commelina benghalensis* no estádio de 1 a 3 folhas - Maringá, PR, 2007/2008.

TRATAMENTOS		DOSES (g i.a. ou e.a/ha)	% DE CONTROLE						MATÉRIA SECA	
Produto comercial	Ingrediente ativo		3 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA	(g/vaso)	% em relação à testemunha
Testemunha sem aplicação	-	-	0,00 e	0,00 d	0,00 d	0,00 f	0,00 d	0,00 c	1,55 a (2,00)	100
1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	480	10,75 e	42,00 c	58,75 c	61,75 e	78,75 c	80,00 b	0,97 b (0,50)	25
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 480	5,00 e	47,50 c	62,50 c	92,00 c	92,25 a	96,25 a	0,71 b (0,00)	0
50 g ha ⁻¹ de Classic + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 480	10,00 e	50,00 c	72,50 c	94,50 b	98,75 a	98,25 a	0,71 b (0,00)	0
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 480	5,00 e	47,00 c	85,75 b	97,75 a	99,75 a	99,75 a	0,71 b (0,00)	0
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 480	60,00 c	97,75 a	99,25 b	98,25 a	99,50 a	99,25 a	0,71 b (0,00)	0
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 480	89,75 b	100,00 a	99,75 b	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 480	96,25 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 480	51,25 b	99,50 a	100,00 a	99,25 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	960	6,25 e	47,50 c	63,75 c	82,75 d	88,75 b	92,25 a	0,84 b (0,25)	25
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 960	6,25 e	46,25 c	63,75 c	96,00 b	99,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
50 g ha ⁻¹ de Classic + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 960	5,50 e	63,75 b	86,00 c	98,25 a	99,75 a	99,75 a	0,71 b (0,00)	0
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 960	5,00 e	45,75 c	67,50 c	91,75 c	97,00 a	98,25 a	0,71 b (0,00)	0
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 960	51,25 d	94,75 a	99,25 a	99,75 a	99,75 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 960	98,25 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 960	88,25 b	100,00 a	0,71 b (0,00)	0				
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 960	45,00 b	99,50 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
CV (%)			12,47	6,73	8,21	2,92	3,52	4,31	16,91	

Valores seguidos de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott Knott $p < 0,05$

Os valores da matéria seca analisados estão transformados em raiz quadrada de $X + 0,5$ e os valores entre parênteses são as médias originais

4.4. Resultados para *Commelina benghalensis* no estágio de 4 a 6 folhas.

Na Tabela 6 encontram-se os tratamentos, porcentagens de controle e massa da matéria seca para as plantas de *C. benghalensis*. Para os tratamentos com glyphosate nas duas doses isoladas, nota-se que ambos apresentam aumento no controle durante os períodos de avaliação. Entretanto, dentre estes tratamentos, somente o glyphosate na dose de 960 g e.a.ha⁻¹ se destaca no controle de *C. benghalensis* aos 35 DAA com 90,50%, diferenciando-se significativamente do tratamento com a dose menor do mesmo.

Ao comparar o controle de glyphosate na dose de 480 g e.a.ha⁻¹ (68,75%) e suas associações com fomesafen, lactofen e flumiclorac-pentyl, nota-se maior eficiência destas misturas no controle da *C. benghalensis* a partir dos 3 DAA atingindo, aos 35 DAA, valores na ordem de 95,25%, 98,00% e 93,50% respectivamente, sendo significativamente superiores à aplicação do produto isolado. Tal comportamento das misturas sugere um incremento no controle em relação ao glyphosate na menor dose mostrando haver uma interação entre os mesmos. Os produtos cloransulam-methyl, chlorimuron-ethyl e imazethapyr, quando misturados ao glyphosate na menor dose, apresentam controles de 53,25%, 47,50% e 61,25% respectivamente e são inferiores ao glyphosate em aplicação isolada (68,75%) mostrando um efeito negativo e provavelmente antagônico. A mistura com bentazon nesta dose de glyphosate não mostrou diferenças significativas no controle evidenciando, a princípio, um possível efeito aditivo.

Nas misturas com cloransulam-methyl, chlorimuron-ethyl e bentazon, os controles foram de 83,25%, 85,00% e 83,75% respectivamente, aos 35 DAA e foram significativamente menores que o controle do glyphosate na dose de 960 g e.a.ha⁻¹ na aplicação isolada (90,50%).

Este comportamento mostra um possível antagonismo entre os produtos testados. Na mistura com imazethapyr e esta mesma dose do glyphosate, não houve diferenças significativas e, desta forma, pode-se afirmar não haver interação entre os dois produtos nesta situação.

Tabela 6. Tratamentos, produto comercial, ingrediente ativo, doses, porcentagem de controle aos 3, 7, 14, 21, 28 e 35 DAA (Dias Após Aplicação) e matéria seca de *Commelina benghalensis* no estádio de 4 a 6 folhas - Maringá, PR, 2007/2008.

TRATAMENTOS		DOSES (g i.a. ou e.a/ha)	% DE CONTROLE						MATÉRIA SECA	
Produto comercial	Ingrediente ativo		3 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA	(g/vaso)	% em relação à testemunha
Testemunha sem aplicação	-	-	0,00 d	0,00 f	0,00 f	0,00 f	0,00 f	0,00 g	2,82 a (11,29)	100
1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	480	5,00 d	21,25 d	28,75 e	40,00 d	55,00 d	68,75 d	1,06 b (0,63)	6
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 480	6,25 d	11,25 e	52,50 d	37,50 d	37,50 e	53,25 f	1,24 b (1,05)	9
50 g ha ⁻¹ de Classic + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 480	7,50 d	5,00 f	35,00 e	27,50 e	36,25 e	47,50 f	1,24 b (1,06)	9
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 480	10,00 d	10,00 e	62,50 c	38,75 d	41,25 e	61,25 e	1,07 b (0,65)	6
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 480	27,50 c	55,00 b	85,75 a	82,50 b	89,25 a	95,25 a	0,87 b (0,28)	2
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 480	37,50 a	66,25 a	90,75 a	95,00 a	97,00 a	98,00 a	0,86 b (0,26)	2
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 480	37,50 a	52,50 b	86,75 a	89,75 a	87,25 a	93,50 b	0,91 b (0,45)	4
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 480	21,25 c	60,00 b	76,25 b	73,75 b	62,50 c	70,00 d	1,01 b (0,55)	5
2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	960	5,00 d	16,25 d	46,25 d	48,75 c	72,50 c	90,50 b	0,91 b (0,35)	3
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 960	11,25 d	18,75 d	76,75 b	51,25 c	68,75 c	83,25 c	0,96 b (0,44)	4
50 g ha ⁻¹ de Classic + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 960	11,25 d	12,50 e	72,00 b	45,00 c	67,00 c	85,00 c	0,94 b (0,41)	4
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 960	10,00 d	23,75 d	76,75 b	70,25 b	79,50 b	88,50 b	0,85 b (0,24)	2
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 960	20,00 c	60,00 b	93,50 a	95,50 a	98,25 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 960	30,00 b	67,50 a	96,50 a	98,00 a	99,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 960	21,25 c	38,75 c	86,75 a	88,75 a	95,50 a	99,50 a	0,73 b (0,03)	0
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 960	25,00 c	40,00 c	80,50 b	76,25 b	82,00 b	83,75 c	0,92 b (0,36)	3
CV (%)			29,91	20,01	10,65	12,01	10,27	7,49	52,84	

Valores seguidos de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott Knott p<0,05

Os valores da matéria seca analisados estão transformados em raiz quadrada de X + 0,5 e os valores entre parênteses são as médias originais

As misturas de glyphosate na maior dose com fomesafen, lactofen e flumiclorac-pentyl atingem 100,00%, 100,00%, 99,50% respectivamente, sendo significativamente superiores ao glyphosate na dose de 960 g e.a.ha⁻¹ isoladamente (90,50%) aos 35 DAA, conferindo um provável sinergismo e mostrando haver uma interação positiva entre os produtos.

A massa da matéria seca não mostra diferenças significativas entre os tratamentos herbicidas que apresentam massa de 9% ou menos em relação à testemunha sem aplicação (11,29 g).

Para as plantas de *C. benghalensis* no estágio de 4 a 6 folhas, é possível observar que o aumento da dose de glyphosate isolado resulta em melhora no controle.

Ao analisar o comportamento das misturas deste produto nas duas doses com os demais herbicidas, fica evidente a interação positiva de glyphosate em ambas as doses fomesafen, lactofen e flumiclorac-pentyl com possível efeito sinérgico sobre a planta em questão.

O inverso é observado ao se misturar o glyphosate em dose menor com cloransulam-methyl, chlorimuron-ethyl e imazethapyr, isto é, se observa um provável efeito antagônico, o mesmo ocorrendo quando se utilizaram das misturas de glyphosate em dose maior com cloransulam-methyl, chlorimuron-ethyl e bentazon.

Nas misturas de glyphosate na menor dose com bentazon e na maior dose com imazethapyr, os resultados foram semelhantes, pois não diferenciaram significativamente das respectivas doses do glyphosate isolado mostrando efeito aditivo entre os produtos nestes casos.

C. benghalensis parece apresentar mecanismos diferenciais de absorção conforme Monquero et al. (2004). Ao estudarem a translocação e o metabolismo do ¹⁴C-glyphosate, concluíram que os mecanismos de tolerância desta espécie ao glyphosate são a absorção diferencial e o metabolismo do herbicida pela planta daninha uma vez que, 72 horas após o tratamento, somente 66% do produto havia sido absorvido, e deste total, 39% estava presente nas folhas, 15% na parte aérea e 12% nas raízes. Outra característica da planta é a presença de ceras que pode

dificultar a penetração dos produtos. Monquero et al. (2005) identificaram ceras com a presença de hidrocarbonos, portanto mais hidrofóbicos, em folhas de *C. benghalensis* podendo dificultar a penetração de moléculas herbicidas com características hidrofílicas.

O comportamento do glyphosate na menor dose e nas misturas com produtos de ação sistêmica mostram um controle menor para *C. benghalensis* no estágio de desenvolvimento de 4 a 6 folhas, podendo ter sido influenciado por estes mecanismos diferenciais (absorção diferencial e metabolismo).

Há uma tendência de que a dose de glyphosate possa influenciar nas interações com os demais herbicidas uma vez que, à medida que se aumentou a dose deste nas misturas, houve uma melhora na eficiência do controle.

Para *C. benghalensis*, o glyphosate na maior dose mostra-se mais eficiente do que na menor dose. Nas misturas da maior e menor dose com fomesafen, lactofen e flumiclorac-pentyl, há evidências de sinergismo entre os produtos.

Quando da mistura de glyphosate na maior dose com cloransulam-methyl, chlorimuron-ethyl e bentazon e, na menor dose com cloransulam-methyl, chlorimuron-ethyl e imazethapyr é observada uma interação negativa entre os produtos.

4.5. Resultados para *Ipomoea grandifolia* no estágio de 1 a 3 folhas.

Na Tabela 7, podem ser observados os tratamentos, porcentagens de controle e massa da matéria seca referente às plantas de *I. grandifolia*. Ao analisar a Tabela, é possível verificar que o controle desta espécie é mais efetivo com o aumento da dose de glyphosate aplicado isoladamente.

Comparando o controle proporcionado pela menor dose de glyphosate (480 g e.a.ha⁻¹) com as suas respectivas misturas verifica-se que, ao adicionar-se cloransulam-methyl, lactofen e chlorimuron-ethyl, os níveis de controle, aos 35 DAA, foram de 88,75%, 94,75% e 87,25% respectivamente, superiores ao produto aplicado isoladamente evidenciando um provável efeito sinérgico

nestas misturas. Por outro lado, nas misturas desta mesma dose de glyphosate com fomesafen, flumiclorac-pentyl e bentazon, percebe-se uma tendência ao antagonismo das misturas em relação ao glyphosate isolado com níveis de controle entre 40,00% e 61,25%, sendo estes níveis inferiores aos da aplicação isolada de glyphosate.

Na mistura com imazethapyr, os resultados não diferiram significativamente, mostrando não haver incremento ou decréscimo no controle quando combinado com a menor dose de glyphosate, sugerindo provável efeito aditivo.

Na mistura de glyphosate na dose de 960 g e.a.ha⁻¹, somente houve interação negativa quando se utilizou flumiclorac-pentyl (80,75%) sugerindo efeito antagônico neste tratamento. Para as demais misturas nesta mesma dose, não houve diferenças significativas evidenciando efeito aditivo quando comparados com glyphosate isolado.

Mais uma vez a maior dose de glyphosate em mistura foi menos influenciada pelos outros produtos quando comparada com as misturas com a menor dose do mesmo.

Sendo assim, fica clara a ocorrência da interação positiva entre o glyphosate na menor dose com os produtos cloransulam-methyl, lactofen e chlorimuron-ethyl no controle de *I. grandifolia* no estágio de 1 a 3 folhas sugerindo um provável efeito de sinergismo dentro condições estudadas. Procópio et al. (2007) mostram que as doses de 1.440 g e.a.ha⁻¹ de glyphosate com 5,0 ou 10,0 g i.a.ha⁻¹ de chlorimuron-ethyl foram as mais eficientes no controle de *I. grandifolia* com 2 a 6 folhas.

Comparando os resultados entre as misturas da menor e da maior dose de glyphosate com os demais herbicidas, nota-se que na menor dose o controle foi mais influenciado pelas misturas comparativamente à aplicação de glyphosate em mistura na maior dose.

Tabela 7. Tratamentos, produto comercial, ingrediente ativo, doses, porcentagem de controle aos 3, 7, 14, 21, 28 e 35 DAA (Dias Após Aplicação) e matéria seca de *Ipomoea grandifolia* no estádio de 1 a 3 folhas - Maringá, PR, 2007/2008.

TRATAMENTOS		DOSES (g i.a. ou e.a/ha)	% DE CONTROLE						MATÉRIA SECA	
Produto comercial	Ingrediente ativo		3 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA	(g/vaso)	% em relação à testemunha
Testemunha sem aplicação	-	-	0,00 e	0,00 g	0,00 d	0,00 f	0,00 e	0,00 e	1,92 a (3,23)	100
1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	480	27,50 c	35,50 e	56,25 b	76,25 c	78,75 b	78,50 b	0,94 d (0,42)	13
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 480	12,50 d	43,75 d	52,50 b	75,00 c	82,50 b	88,75 a	0,86 d (0,26)	8
50 g ha ⁻¹ de Classic + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 480	6,25 e	42,25 d	46,25 c	67,50 c	78,75 b	87,25 a	0,93 d (0,38)	12
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 480	11,25 d	34,50 e	45,75 c	57,50 d	73,75 b	77,50 b	1,03 d (0,58)	18
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 480	47,50 b	72,50 b	60,75 b	61,25 d	57,50 c	61,25 c	1,23 c (1,04)	32
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 480	80,75 a	87,50 a	84,50 a	89,75 a	95,25 a	94,75 a	0,75 e (0,07)	2
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 480	47,50 b	63,25 c	46,25 c	40,00 e	47,50 d	45,00 d	1,36 b (1,35)	42
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 480	7,50 e	25,75 f	36,25 c	41,25 e	48,75 d	40,00 d	1,46 b (1,65)	51
2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	960	30,00 c	48,75 d	69,50 b	98,25 a	98,75 a	99,00 a	0,71 e (0,01)	0
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 960	6,25 e	27,50 f	58,75 b	86,25 b	96,50 a	98,75 a	0,73 e (0,04)	1
50 g ha ⁻¹ de Classic + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 960	5,00 e	26,75 f	60,00 b	90,75 a	97,75 a	98,75 a	0,76 e (0,10)	1
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 960	11,25 d	40,00 e	56,25 b	85,00 b	96,50 a	98,75 a	0,74 e (0,04)	2
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 960	53,75 b	77,75 b	80,00 a	94,50 a	96,50 a	96,75 a	0,76 e (0,10)	3
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 960	79,50 a	89,75 a	88,25 a	95,75 a	96,75 a	94,75 a	0,76 e (0,10)	3
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 960	48,75 b	72,50 b	61,25 b	80,50 b	82,75 b	80,75 b	0,93 d (0,37)	11
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 960	6,25 e	18,25 f	40,00 c	72,50 c	80,75 b	86,00 a	0,95 d (0,44)	14
CV (%)			16,66	12,05	12,14	7,87	5,77	11,40	10,90	

Valores seguidos de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott Knott p<0,05

Os valores da matéria seca analisados estão transformados em raiz quadrada de X + 0,5 e os valores entre parênteses são as médias originais

4.6. Resultados para *Ipomoea grandifolia* no estágio de 4 a 6 folhas.

Ao analisar a Tabela 8, onde se encontram os tratamentos, porcentagens de controle e massa da matéria seca para as plantas de *I. grandifolia*, é possível verificar o comportamento do glyphosate em aplicação isolada bem como o efeito das misturas. Para glyphosate em aplicação isolada, a eficiência no controle cresce a partir de 3 DAA nas duas doses (480 g e.a.ha⁻¹ e 960 g e.a.ha⁻¹), porém, com uma eficiência final (35 DAA) de controle superior para a maior dose (83,75%).

No uso das misturas de glyphosate a 480 g e.a.ha⁻¹ com os produtos cloransulam-methyl, chlorimuron-ethyl, flumiclorac-pentyl, bentazon e imazethapyr não houve diferença significativa quando comparado ao glyphosate isolado, portanto, com provável efeito aditivo. A mistura desta mesma dose de glyphosate com fomesafen apresentou menor controle em relação ao produto isolado, sugerindo um possível antagonismo.

A mistura com lactofen e glyphosate (480 g e.a.ha⁻¹) foi significativamente superior ao controle do glyphosate isolado e também superior às demais misturas contendo esta mesma dose de glyphosate, sugerindo um efeito sinérgico neste caso.

Nas avaliações das misturas de glyphosate (960 g e.a.ha⁻¹) com cloransulam-methyl, fomesafen, lactofen, chlorimuron-ethyl, flumiclorac-pentyl, bentazon e imazethapyr, verifica-se valores crescentes nos controles a partir de 3 DAA para todos os tratamentos chegando aos 35 DAA com 96,25%, 98,00%, 98,25%, 96,50%, 96,00%, 96,00% e 99,50% respectivamente, sendo eles superiores, inclusive, ao glyphosate em aplicação isolada. Os tratamentos contendo glyphosate (960 g e.a.ha⁻¹) em mistura com os demais produtos foram superiores às duas doses de glyphosate isolado, bem como às misturas de glyphosate na menor dose com os demais produtos evidenciando um provável efeito de sinérgico. A massa da matéria seca evidencia a maior eficiência destas misturas diferenciando-se significativamente dos demais tratamentos com valores entre 0 e 16% da massa da matéria seca da testemunha sem aplicação.

Tabela 8. Tratamentos, produto comercial, ingrediente ativo, doses, porcentagem de controle aos 3, 7, 14, 21, 28 e 35 DAA (Dias Após Aplicação) e matéria seca de *Ipomoea grandifolia* no estágio de 4 a 6 folhas - Maringá, PR, 2007/2008.

TRATAMENTOS		DOSES (g i.a. ou e.a/ha)	% DE CONTROLE						MATÉRIA SECA	
Produto comercial	Ingrediente ativo		3 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA	(g/vaso)	% em relação à testemunha
Testemunha sem aplicação	-	-	0,00 e	0,00 h	0,00 i	0,00 g	0,00 e	0,00 e	2,42 a (5,40)	100
1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	480	5,00 e	16,25 g	32,50 h	18,75 f	33,75 d	63,75 c	1,79 b (2,73)	51
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 480	10,00 d	35,00 e	41,25 g	46,25 e	41,25 d	58,75 c	1,51 b (1,79)	33
50 g ha ⁻¹ de Classic + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 480	5,00 e	33,75 e	53,75 e	64,50 d	51,25 c	66,25 c	1,62 b (2,16)	40
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 480	5,00 e	25,00 f	55,75 e	62,00 d	48,75 c	58,75 c	1,59 b (2,08)	39
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 480	30,00 c	49,00 d	77,00 c	73,25 c	46,25 c	46,25 d	1,72 b (2,50)	46
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 480	27,50 c	68,75 c	86,25 b	89,25 b	85,00 b	84,00 b	1,23 c (1,13)	21
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 480	30,00 c	46,25 d	73,00 d	77,00 c	55,00 c	58,25 c	1,62 b (2,15)	40
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 480	7,50 d	26,25 f	60,50 e	68,25 d	46,25 c	57,50 c	1,58 b (2,01)	37
2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	960	10,00 d	26,25 f	47,50 f	65,00 d	76,25 b	83,75 b	1,32 c (1,28)	24
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 960	11,25 d	33,75 e	77,00 c	88,25 b	83,75 b	96,25 a	0,96 d (0,43)	8
50 g ha ⁻¹ de Classic + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 960	10,00 d	47,00 d	77,00 c	88,00 b	88,00 b	96,50 a	0,99 d (0,53)	10
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 960	5,00 e	38,75 e	90,00 b	98,00 a	99,25 a	99,50 a	0,71 d (0,00)	0
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 960	52,50 a	85,00 a	95,50 a	97,25 a	94,00 a	98,00 a	0,90 d (0,32)	6
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 960	45,00 b	77,50 b	96,25 a	97,50 a	96,50 a	98,25 a	0,83 d (0,19)	4
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 960	31,25 c	75,00 b	81,25 c	92,75 a	92,50 a	96,00 a	1,09 c (0,69)	13
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 960	8,75 d	45,00 d	68,75 d	82,50 b	84,25 b	96,00 a	1,16 c (0,86)	16
CV (%)			21,91	10,62	8,36	8,05	11,73	10,01	14,07	

Valores seguidos de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott Knott $p < 0,05$

Os valores da matéria seca analisados estão transformados em raiz quadrada de $X + 0,5$ e os valores entre parênteses são as médias originais

Como pode ser observado para *I. grandifolia* no estágio de 4 a 6 folhas, o glyphosate isolado pode apresentar valores de eficiência menores que algumas misturas não sendo uma boa opção de tratamento. Por outro lado, o uso de misturas de glyphosate na menor dose com cloransulam-methyl, chlorimuron-ethyl, flumiclorac-pentyl, bentazon e imazethapyr não apresentam diferenças significativas com evidências de efeito aditivo. Com lactofen, nota-se um comportamento favorável à interação ser positiva e com fomesafen, a interação é negativa sugerindo antagonismo.

No caso de misturas com glyphosate na maior dose, todos os tratamentos mostram-se superiores ao glyphosate isolado na maior dose com fortes evidências de sinergismo e melhora na interação entre os produtos. As misturas testadas com a maior dose de glyphosate mostram-se bastante eficientes. Estes resultados estão de acordo com Norsworthy & Grey (2004) que, ao avaliarem a adição de chlorimuron a 6 e 9 g.ha⁻¹ ao glyphosate a 420 e 840 g.ha⁻¹, observaram uma eficiência de controle superior (85 e 97% respectivamente) quando comparado com a aplicação de glyphosate isolado (83 e 84% respectivamente).

Para *I. grandifolia* nos dois estádios de desenvolvimento (1 a 3 folhas e 4 a 6 folhas), o desempenho de glyphosate na maior dose em mistura com os demais produtos foi menos influenciado quando comparado com glyphosate na menor dose. No caso de misturas com glyphosate na maior dose, todos os tratamentos mostram fortes evidências de sinergismo e melhora na interação entre os produtos.

4.7. Resultados para *Spermacoce latifolia* no estágio de 1 a 3 folhas.

Os tratamentos, as porcentagens de controle e a massa da matéria seca para as plantas de *Spermacoce latifolia* estão representados na Tabela 9.

Ao analisar os resultados do produto isolado, nota-se que glyphosate nas doses de 480 g e.a.ha⁻¹ e 960 g e.a.ha⁻¹ apresenta níveis de controle na ordem de 72,50% e 87,00% respectivamente, aos 35 DAA. Na maior dose, mostra uma

velocidade inicial de controle muito superior à menor dose, apresentando já aos 7 DAA 81,25% de controle contra 62,50% da menor dose.

Observaram-se três comportamentos distintos nas misturas contendo glyphosate a 480 g e.a.ha⁻¹. No primeiro grupo, as misturas com cloransulam-methyl, fomesafen, lactofen, chlorimuron-ethyl e bentazon promoveram significativo aumento no controle aos 35 DAA. Por outro lado, a mistura com flumiclorac-pentyl reduziu significativamente o controle ao passo que a mistura com imazetapyr não modificou o nível de controle obtido aos 35 DAA.

Na aplicação de glyphosate a 960 g e.a.ha⁻¹ e suas misturas, observa-se, aos 35 DAA, um controle significativamente inferior quando foi aplicada a mistura com flumiclorac-pentyl e imazethapyr em comparação ao produto isolado com 78,50% e 71,75% respectivamente contra 87,00%, sugerindo antagonismo nestes dois casos. Para as misturas com os demais produtos (cloransulam-methyl, fomesafen, lactofen, chlorimuron-ethyl e bentazon) não houve diferenças significativas com possível evidência de efeito aditivo.

A massa da matéria seca mostra um comportamento semelhante ao que ocorreu nas avaliações de controle confirmando estes resultados para as plantas de *S. latifolia*.

O glyphosate quando aplicado isoladamente mostra uma boa eficiência no controle de *S. latifolia* na maior dose, o mesmo não ocorrendo para a menor dose.

A maior dose de glyphosate em mistura com flumiclorac-pentyl e imazethapyr sugerem antagonismo, enquanto que as demais misturas, para esta mesma dose, não mostram diferenças significativas com provável efeito aditivo quando comparadas ao produto isolado.

Tabela 9. Tratamentos, produto comercial, ingrediente ativo, doses, porcentagem de controle aos 3, 7, 14, 21, 28 e 35 DAA (Dias Após Aplicação) e matéria seca de *Spermacoce latifolia* no estádio de 1 a 3 folhas - Maringá, PR, 2007/2008.

TRATAMENTOS		DOSES (g i.a. ou e.a/ha)	% DE CONTROLE						MATÉRIA SECA	
Produto comercial	Ingrediente ativo		3 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA	(g/vaso)	% em relação à testemunha
Testemunha sem aplicação	-	-	0,00 c	0,00 d	0,00 c	0,00 d	0,00 d	0,00 d	1,09 a (0,71)	100
1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	480	7,50 c	62,50 b	73,75 b	70,00 b	75,00 b	72,50 b	0,80 b (0,15)	21
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 480	6,25 c	74,25 b	89,25 a	90,00 a	95,75 a	93,00 a	0,75 c (0,06)	8
50 g ha ⁻¹ de Classic + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 480	8,75 c	70,00 b	91,25 a	97,25 a	98,50 a	99,00 a	0,71 c (0,00)	0
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 480	8,75 c	70,00 b	86,25 a	70,00 b	69,50 b	70,75 b	0,81 b (0,16)	23
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 480	26,25 b	80,25 a	90,50 a	88,50 a	93,75 a	87,00 a	0,76 c (0,09)	13
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 480	46,25 a	96,50 a	99,25 a	99,25 a	98,75 a	97,50 a	0,72 c (0,02)	3
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 480	8,75 c	55,00 b	62,50 b	48,75 c	43,75 c	42,00 c	0,88 b (0,28)	39
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 480	8,75 c	99,75 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 c (0,00)	0
2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	960	8,75 c	81,25 a	92,50 a	87,00 a	91,25 a	87,00 a	0,75 c (0,06)	8
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 960	11,25 c	55,00 b	92,00 a	90,75 a	93,00 a	90,75 a	0,73 c (0,03)	4
50 g ha ⁻¹ de Classic + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 960	11,25 c	89,00 a	97,75 a	99,00 a	99,50 a	99,50 a	0,71 c (0,00)	0
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 960	7,50 c	66,25 b	90,50 a	72,50 b	81,25 b	71,75 b	0,79 b (0,12)	17
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 960	13,75 c	92,50 a	98,25 a	97,00 a	95,50 a	93,00 a	0,72 c (0,02)	3
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 960	45,00 a	98,25 a	99,25 a	99,25 a	99,25 a	99,25 a	0,71 c (0,00)	0
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 960	10,00 c	81,00 a	90,00 a	87,00 a	86,00 b	78,50 b	0,76 c (0,08)	11
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 960	8,75 c	97,50 a	98,75 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 c (0,00)	0
CV (%)			54,58	16,99	11,51	15,84	15,49	19,13	7,64	

Valores seguidos de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott Knott p<0,05

Os valores da matéria seca analisados estão transformados em raiz quadrada de X + 0,5 e os valores entre parênteses são as médias originais

4.8. Resultados para *Spermacoce latifolia* no estágio de 4 a 6 folhas

Na Tabela 10, estão representados os tratamentos, porcentagens de controle e massa da matéria seca para as plantas de *S. latifolia*. Por esta Tabela, nota-se um excelente controle para todos os tratamentos, chegando a níveis de controle superiores a 95,00% a partir dos 7 DAA mostrando que para esta planta daninha, no estágio de desenvolvimento de 4 a 6 folhas, tanto os tratamentos com glyphosate isolado bem como as misturas são excelentes opções para o seu controle. Estes resultados sugerem uma ausência de efeitos de antagonismo, pois mesmo nas aplicações isoladas e nas duas doses estudadas o glyphosate atingiu 100,00% de controle, não se diferenciando significativamente dos resultados apresentados pelas misturas.

Tabela 10. Tratamentos, produto comercial, ingrediente ativo, doses, porcentagem de controle aos 3, 7, 14, 21, 28 e 35 DAA (Dias Após Aplicação) e matéria seca de *Spermacoce latifolia* no estádio de 4 a 6 folhas- Maringá, PR, 2007/2008.

TRATAMENTOS		DOSES (g i.a. ou e.a/ha)	% DE CONTROLE						MATÉRIA SECA	
Produto comercial	Ingrediente ativo		3 DAA	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA	(g/vaso)	% em relação à testemunha
Testemunha sem aplicação	-	-	0,00 c	0,00 b	0,00 c	0,00 b	0,00 b	0,00 b	1,21 a (0,97)	100
1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	480	12,50 c	98,50 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 480	17,50 c	95,00 a	99,00 b	100,00 a	99,00 a	99,00 a	1,72 b (0,02)	0
50 g ha ⁻¹ de Classic + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 480	8,75 c	98,00 a	99,25 b	99,25 a	99,75 a	99,75 a	0,71 b (0,00)	0
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 480	12,50 c	99,25 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 480	96,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 480	97,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 480	31,25 b	98,25 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 480	26,25 b	97,50 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Glyphosate	960	33,75 b	100,00 a	0,71 b (0,00)	0				
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Cloransulam-methyl + Glyphosate	30,24 + 960	15,00 c	99,75 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
50 g ha ⁻¹ de Classic + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Chlorimuron-ethyl + Glyphosate	12,50 + 960	43,75 b	99,75 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Imazethapyr + Glyphosate	80 + 960	37,50 b	99,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Fomesafen + Glyphosate	62,50 + 960	97,50 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Lactofen + Glyphosate	72 + 960	95,75 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Flumiclorac-pentyl + Glyphosate	30 + 960	21,25 c	96,50 a	99,75 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	Bentazon + Glyphosate	480 + 960	41,25 b	97,75 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0,71 b (0,00)	0
CV (%)			28,03	2,61	0,55	0,39	0,53	0,53	1,37	

Valores seguidos de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott Knott $p < 0,05$

Os valores da matéria seca analisados estão transformados em raiz quadrada de $X + 0,5$ e os valores entre parênteses são as médias originais

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na Tabela 11, encontra-se um resumo do resultado de controle aos 35 DAA. Por esta Tabela, pode-se observar que vários fatores estão envolvidos quando se buscam informações relacionadas a possíveis interações entre produtos aplicados em mistura. Entre outros, o tratamento a ser efetuado, as doses a serem utilizadas, a espécie a ser controlada e o estágio de desenvolvimento em que se encontra a planta a ser controlada podem influenciar o resultado do controle.

Nota-se que, para o tratamento onde foi utilizada a mistura cloransulam-methyl (Pacto) + glyphosate (Roundup Ready) a 480 g e.a.ha⁻¹, o comportamento foi bastante incostante em função das espécies e dos estádios. Para as espécies *E. heterophylla*, *C. benghalensis* e *I. grandifolia*, os respectivos controles no estágio de 1 a 3 folhas foram 99,50%, 96,25% e 88,75%, enquanto que para o estágio de 4 a 6 folhas a redução deste foi significativa com níveis de controle na ordem de 60,00%, 53,25% e 58,75% respectivamente. Para a espécie *S. latifolia*, o estágio da planta não afetou o controle onde os níveis de controle foram de 93,00% no estágio de 1 a 3 folhas e 99,00% no estágio de 4 a 6 folhas.

Para a mistura flumiclorac-pentyl (Radiant) + glyphosate (Roundup Ready) a 960 g e.a.ha⁻¹, observa-se para as espécies *E. heterophylla* e *C. benghalensis* comportamento semelhante. O controle tendeu a ser menor para o estágio de 4 a 6 folhas em relação ao estágio de 1 a 3 folhas, enquanto que as espécies *I. grandifolia* e *S. latifolia* mostram uma tendência de maior controle no estágio de 4 a 6 folhas e menor controle no estágio de 1 a 3 folhas.

Tabela 11. Tratamentos, ingrediente ativo, doses, porcentagem de controle aos 35 DAA (Dias Após Aplicação), espécies estudadas e estágio de desenvolvimento - Maringá, PR, 2007/2008.

TRATAMENTOS Ingrediente ativo	DOSES (g i.a. ou e.a/ha)	% DE CONTROLE AOS 35 DAA							
		<i>Euphorbia heterophylla</i>		<i>Commelina benghalensis</i>		<i>Ipomoea grandifolia</i>		<i>Spermacoce latifolia</i>	
		1 a 3 folhas	4 a 6 folhas	1 a 3 folhas	4 a 6 folhas	1 a 3 folhas	4 a 6 folhas	1 a 3 folhas	4 a 6 folhas
Testemunha sem aplicação	-	0,00 e	0,00 f	0,00 c	0,00 g	0,00 e	0,00 e	0,00 d	0,00 b
1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	480	98,25 a	67,50 d	80,00 b	68,75 d	78,50 b	63,75 c	72,50 b	100,00 a
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	30,24 + 480	99,50 a	60,00 d	96,25 a	53,25 f	88,75 a	58,75 c	93,00 a	99,00 a
50 g ha ⁻¹ de Classic + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	12,50 + 480	97,50 a	63,75 d	98,25 a	47,50 f	87,25 a	66,25 c	99,00 a	99,75 a
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	80 + 480	92,25 b	66,25 d	99,75 a	61,25 e	77,50 b	58,75 c	70,75 b	100,00 a
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	62,50 + 480	73,25 d	80,50 c	99,25 a	95,25 a	61,25 c	46,25 d	87,00 a	100,00 a
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	72 + 480	83,00 c	84,75 b	100,00 a	98,00 a	94,75 a	84,00 b	97,50 a	100,00 a
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	30 + 480	75,75 d	77,75 c	100,00 a	93,50 b	45,00 d	58,25 c	42,00 c	100,00 a
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	480 + 480	75,25 d	47,50 e	100,00 a	70,00 d	40,00 d	57,50 c	100,00 a	100,00 a
2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	960	99,75 a	92,75 a	92,25 a	90,50 b	99,00 a	83,75 b	87,00 a	100,00 a
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	30,24 + 960	100,00 a	80,00 c	100,00 a	83,25 c	98,75 a	96,25 a	90,75 a	100,00 a
50 g ha ⁻¹ de Classic + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	12,50 + 960	100,00 a	95,00 a	99,75 a	85,00 c	98,75 a	96,50 a	99,50 a	100,00 a
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	80 + 960	100,00 a	99,50 a	98,25 a	88,50 b	98,75 a	99,50 a	71,75 b	100,00 a
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	62,50 + 960	97,50 a	97,00 a	100,00 a	100,00 a	96,75 a	98,00 a	93,00 a	100,00 a
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	72 + 960	98,50 a	92,00 a	100,00 a	100,00 a	94,75 a	98,25 a	99,25 a	100,00 a
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	30 + 960	97,50 a	87,75 b	100,00 a	99,50 a	80,75 b	96,00 a	78,50 b	100,00 a
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	480 + 960	99,75 a	94,75 a	100,00 a	83,75 c	86,00 a	96,00 a	100,00 a	100,00 a
CV		3,33	7,88	4,31	7,49	11,4	10,01	19,13	0,53

Valores seguidos de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott Knott p<0,05

A Tabela 12 apresenta um sumário dos resultados dos oito experimentos conduzidos. Por meio desta Tabela é possível identificar de forma simples quais misturas podem ser utilizadas com eficiência superior, semelhante ou inferior ao glyphosate nas aplicações isoladas.

Para *E. heterophylla*, no estágio de 1 a 3 folhas, por exemplo, as misturas de glyphosate (Roundup Ready) na menor dose (480 g e.a.ha⁻¹) com fomesafen (Flex), lactofen (Cobra), flumiclorac-pentyl (Radiant), bentazon (Basagran) e imazethapyr (Pivot) mostram um controle inferior à aplicação do glyphosate (Roundup Ready) isolado. Para as misturas glyphosate (Roundup Ready) a 480 g e.a.ha⁻¹ com cloransulam-methyl (Pacto) e chlorimuron-ethyl (Classic), assim como as misturas da maior dose de glyphosate (Roundup Ready) a 960 g e.a.ha⁻¹ com todos os herbicidas testados, observa-se uma eficiência semelhante quando comparadas com as aplicações isoladas de glyphosate (Roundup Ready) em ambas as doses. Por outro lado, para *C. benghalensis* no estágio de 1 a 3 folhas, as misturas de glyphosate (Roundup Ready) a 480 g e.a.ha⁻¹ com todos os herbicidas testados proporcionaram controle superior à aplicação isolada do glyphosate (Roundup Ready) nesta dose (480 g e.a.ha⁻¹), sendo uma boa opção de uso no controle desta planta daninha.

Dentro do estudo realizado, verificamos que o comportamento das misturas de glyphosate (Roundup Ready) com outros herbicidas pode variar conforme a dose de glyphosate (Roundup Ready), o herbicida a ser misturado, a espécie a ser controlada e do estágio de desenvolvimento da planta daninha sugerindo cautela na utilização destas misturas as quais somente poderão ser recomendadas mediante estudos prévios que estejam o mais próximo possível do complexo de plantas a ser manejado.

Tabela 12. Tratamentos e porcentagens de controle aos 35 DAA (Dias Após Aplicação) para as duas doses de glyphosate em aplicação isolada e para as misturas observadas nos experimentos conduzidos - Maringá, PR, 2007/2008.

TRATAMENTOS	DOSES	% DE CONTROLE AOS 35 DAA							
		<i>Euphorbia heterophylla</i>		<i>Commelina benghalensis</i>		<i>Ipomoea grandifolia</i>		<i>Spermacoce latifolia</i>	
		1 a 3 folhas	4 a 6 folhas	1 a 3 folhas	4 a 6 folhas	1 a 3 folhas	4 a 6 folhas	1 a 3 folhas	4 a 6 folhas
1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	480	98,25	67,50	80,00	68,75	78,50	63,75	72,50	100,00
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	30,24 + 480	Se	Se	Su	Inf	Su	Se	Su	Se
50 g ha ⁻¹ de Classic + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	12,50 + 480	Se	Se	Su	Inf	Su	Se	Su	Se
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	80 + 480	Inf	Se	Su	Se	Se	Se	Se	Se
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	62,50 + 480	Inf	Su	Su	Su	Inf	Inf	Su	Se
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	72 + 480	Inf	Su	Su	Su	Su	Su	Su	Se
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	30 + 480	Inf	Su	Su	Su	Inf	Se	Inf	Se
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 1,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	480 + 480	Inf	Inf	Su	Se	Inf	Se	Su	Se
2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	960	99,75	92,75	92,25	90,50	99,00	83,75	87,00	100,00
36 g ha ⁻¹ de Pacto + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	30,24 + 960	Se	Inf	Se	Inf	Se	Su	Se	Se
50 g ha ⁻¹ de Classic + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	12,50 + 960	Se	Se	Se	Inf	Se	Su	Se	Se
0,8 L ha ⁻¹ de Pivot + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	80 + 960	Se	Se	Se	Se	Se	Su	Inf	Se
0,5 L ha ⁻¹ de Flex + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	62,50 + 960	Se	Se	Se	Su	Se	Su	Se	Se
0,3 L ha ⁻¹ de Cobra + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	72 + 960	Se	Se	Se	Su	Se	Su	Se	Se
0,3 L ha ⁻¹ de Radiant + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	30 + 960	Se	Inf	Se	Su	Inf	Su	Inf	Se
0,8 L ha ⁻¹ de Basagran + 2,0 L ha ⁻¹ de Roundup Ready	480 + 960	Se	Se	Se	Inf	Se	Su	Se	Se

Se=Controle semelhante; Inf= Controle inferior; Su= Controle superior (em relação às doses isoladas de glyphosate).

6. CONCLUSÕES

Para as condições em que foi conduzido o experimento conclui-se que:

- Nas aplicações isoladas de Roundup Ready[®], a maior dose (960 g e.a.ha⁻¹) apresentou melhor o controle;

- *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea grandifolia*, no estágio de 1 a 3 folhas, foram melhores controladas do que no estágio de 4 a 6 folhas tanto pelas misturas com Roundup Ready[®] na maior dose (960 g e.a.ha⁻¹) como pelo produto isolado;

- *Spermacoce latifolia*, no estágio de 4 a 6 folhas, foi mais bem controlada do que as demais espécies estudadas;

- *Commelina benghalensis*, no estágio de 1 a 3 folhas, foi melhor controlada pelas misturas em relação à aplicações de Roundup Ready[®] isolado na menor dose (480 g e.a.ha⁻¹);

- *Ipomoea grandifolia*, no estágio de 4 a 6 folhas, foi melhor controlada pelas misturas em relação à aplicação de Roundup Ready[®] isolado na maior dose (960 g e.a.ha⁻¹);

- O comportamento das misturas de Roundup Ready[®] com outros herbicidas varia com a dose de Roundup Ready[®], com o herbicida em mistura, com a espécie a ser controlada e com estágio de desenvolvimento da planta daninha.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.C.V.; ULBRICH, A.V.; LEITE, C.R.F.; SOUZA, J.R.P. Eficácia de imazapic + imazapyr no controle de tiririca (*Cyperus rotundus*) em milho (*Zea mays*) tolerante às imidazolinonas **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 151-156, 2004.

BRADLEY, P.R.; JOHNSON, W.G.; SMEDA, R.J. Response of sorghum (*Sorghum bicolor*) to atrazine, ammonium sulfate, and glyphosate. **Weed Technology**, v. 14, n. 1, p. 15-18, 2000.

DAMALAS, C.A.; ELEFTHEROHORINOS, I.G. Dicamba and atrazine antagonism on sulfonylurea herbicides used for Johnsongrass (*Sorghum halepense*) control in corn (*Zea mays*). **Weed Technology**, v. 15, n. 1, p. 62-67, 2001.

DURIGAN, J.C.; CORREIA, N.M.; BELLOTTE, J.A.M.; REVOREDO, M.D. Eficácia do flumioxazin, aplicado isolado e em mistura com glyphosate, para o controle de plantas daninhas em citros. **Revista Brasileira de Herbicidas**, n. 2, p. 45 – 56, 2006.

EMBRAPA, **A soja**. Disponível em:< www.cnpso.embrapa.br >. Acesso em: 22 maio, 2007.

FERREIRA, E.A.; PROCÓPIO, S.O.; SILVA, E.A.M.; SILVA, A.A.; RUFINO, R.J.N. Estudos anatômicos de folhas de espécies de plantas daninhas de grande ocorrência no Brasil. iv - *Amaranthus deflexus*, *Amaranthus spinosus*,

Alternanthera tenella e *Euphorbia heterophylla*. **Planta Daninha**, v. 21, n. 2, p. 263-271, 2003.

GAZZIERO, D.L.P.; BRIGHENTI, A.M.; VOLL, E. Resistência cruzada da losna-branca (*Parthenium hysterophorus*) aos herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 157-162, 2006.

GAZZIERO, D.L.P.; MACIEL, C.D.G.; SOUZA, R.T.; VELINI, E.D.; PRETE, C.E.C.; OLIVEIRA NETO, W. Deposição de glyphosate aplicado para controle de plantas daninhas em soja transgênica. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 173-181, 2006.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. Plantas infestantes e nocivas. 2. ed. **BASF**, Tomo I. São Paulo. 811 p., 1997.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. Plantas infestantes e nocivas. 2. ed. **BASF**, Tomo II. São Paulo. 964 p., 1999.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. Plantas infestantes e nocivas. 2. ed. **BASF**, Tomo III. São Paulo. 689 p., 1991-1995.

KOGER, C.H.; REDDY, K.N. Glyphosate efficacy, absorption, and translocation in pitted morningglory (*Ipomoea lacunosa*). **Weed Science**, v. 53, p. 277-283, 2005.

KLEBA, J.B. Riscos e benefícios de plantas transgênicas resistentes a herbicidas: O caso da soja RR da Monsanto. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 15, p. 9-42, 1998.

KRUSE, N.D.; VIDAL, R.A.; THOMAS TROST BAUMAN, T.T.; TREZZI, M.M. Sinergismo potencial entre herbicidas inibidores do fotossistema ii e da síntese de carotenóides. **Ciência Rural**, v. 31, n. 4, p. 569-575, 2001.

LACERDA, A.L.S.; VICTORIA FILHO, R. Curvas dose-resposta em espécies de plantas daninhas com o uso do herbicida glyphosate. *Bragantia*, v. 63, n.1, p. 73-79 2004.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3. ed. Nova Odessa: **Instituto Plantarum**, 608 p., 2000.

MACHADO, A.F.L.; CAMARGO, A.P.M.; FERREIRA, L.R. Misturas de herbicidas no manejo de plantas daninhas na cultura do feijão. **Planta daninha**, v. 24, n. 1, p. 107-114, 2006.

MESCHEDE, D.K.; OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J.; SCAPIM, C.A. Período crítico de interferência de *Euphorbia heterophylla* na cultura da soja sob baixa densidade de semeadura. **Planta Daninha**, v. 20, n. 3, p. 381-387, 2002.

MONQUERO, P.A.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; SANTOS, C.T.D. Glyphosate em mistura com herbicidas alternativos para o manejo de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 19, n. 3, p. 375-380, 2001.

MONQUERO, P.A. Dinâmica populacional e mecanismos de tolerância de espécies de plantas daninhas ao herbicida glyphosate. Tese (Doutorado), **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, 99 p., 2003.

MONQUERO, P.A.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; MATAS, J.A.; HEREDIA, A. Caracterização da superfície foliar e das ceras epicuticulares em *Commelina benghalensis*, *Ipomoea grandifolia* e *Amaranthus hybridus*. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 203-210, 2004.

MONQUERO, P.A.; CURY, J.C.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Controle pelo glyphosate e caracterização geral da superfície foliar de *Commelina*

benghalensis, *Ipomoea hederifolia*, *Richardia brasiliensis* e *Galinsoga parviflora*. **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 123-132, 2005.

NORRIS, J.L.; SHAW, D.R.; SNIPES, C.E. Weed control from herbicide combinations with three formulations of glyphosate. **Weed Technology**, v. 15, p. 552–558, 2001.

NORSWORTHY, J.K., BURGOS, N.R. and OLIVER, L.R. Differences in weed tolerance to glyphosate involve different mechanisms. **Weed Technology**, v. 15, p 725–731, 2001.

NORSWORTHY, J.K.; GREY, T.L. Addition of nonionic surfactant to glyphosate plus chlorimuron. **Weed Technology**, v. 18, p. 588–593, 2004.

OLIVEIRA JR., R.S. Mecanismos de ação de herbicidas. *In*: OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J. **Plantas daninhas e seu manejo**. 1. ed. Guaíba: Agropecuária, p. 242-255, 2001.

PROCÓPIO, S.O.; SANTOS, J.B.; SILVA, A.A.; MARTINEZ, C.A.; WERLANG, R.C. Características fisiológicas das culturas de soja e feijão e de três espécies de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 211-216, 2004.

PROCÓPIO, S.O.; MENEZES, C.C.E.; BETTA, L.; BETTA, M. Utilização de chlorimuron-ethyl e imazethapyr na cultura da soja roundup ready®. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 365-373, 2007.

PETTER, F.A.; PROCÓPIO, S.O.; CARGNELUTTI FILHO, A.; BARROSO, A.L.L.; PACHECO, L.P. Manejo de herbicidas na cultura da soja roundup ready®. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 557-566, 2007.

RIZZARDI, M.A.; ROMAN, E.S.; BOROWSKI, D.Z.; MARCON, R. Interferência de populações de *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea ramosissima* isoladas ou em misturas sobre a cultura de soja. **Planta Daninha**, v.22, n.1, p.29-34, 2004.

ROCHA, D.C.; RODELLA, R.A.; MARTINS, D.; MACIEL, C.D.G. Efeito de herbicidas sobre quatro espécies de trapoeraba. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 359-364, 2007.

RONCHI, C.P.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R.; MIRANDA, G.V.; TERRA, A.A. Carfentrazone-ethyl, isolado e associado a duas formulações de glyphosate no controle de duas espécies de trapoeraba. **Planta Daninha**, v.20, n.1, p.103-113, 2002.

SHAW, D.R.; ARNOLD, J.C. Weed control from herbicide combinations with glyphosate. **Weed Technology**, v. 16, p. 1-6, 2002.

VIDAL, R.A.; MACHRY, M.; HERNANDES, G.C.; FLECK, N.G. Antagonismo na associação de glyphosate e triazinas. **Planta Daninha**, v.21, n.2, p.301-306, 2003.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)