

UniRV – UNIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE AGRONOMIA
MESTRADO EM PRODUÇÃO VEGETAL

MANEJO QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS EM SOJA
TRANSGÊNICA DE ALTO E BAIXO VIGOR

ANA PAULA SILVA ALMEIDA
Magister Scientiae

RIO VERDE
GOIÁS – BRASIL
2014

ANA PAULA SILVA ALMEIDA

**MANEJO QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS EM SOJA
TRANSGÊNICA DE ALTO E BAIXO VIGOR**

Dissertação apresentada à UniRV - Universidade de Rio Verde, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para a obtenção do título de *Magister Scientiae*.

**RIO VERDE
GOIÁS – BRASIL
2014**

A444m Almeida, Ana Paula Silva.

Manejo químico de plantas daninhas em soja transgênica de alto e baixo vigor / Ana Paula Silva. Rio Verde – GO, Brasil. 2014.
89f. : il.; 14,5 cm

Dissertação (Mestrado) apresentada à Universidade de Rio Verde – UniRV, Faculdade de Agronomia, 2014.
Orientador: Prof. Dr. Alberto Leão de Lemos Barroso.

1 *Glycine max*. 2 Controle químico. 3 Herbicidas. 4 Pré-emergente. 5 Pós-emergente. I Título.

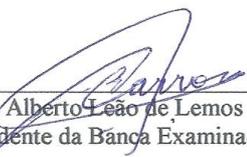
CDU: 633.34:632

ANA PAULA SILVA ALMEIDA

**MANEJO QUIMICO DE PLANTAS DANINHAS EM SOJA RESISTENTE AO
GLIFOSATO COM USO DE SEMENTES DE ALTO E BAIXO VIGOR**

Dissertação apresentada à UniRV – Universidade de Rio Verde, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*

APROVAÇÃO: 03 de dezembro 2014



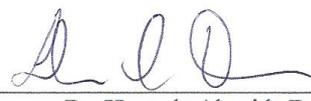
Prof. Dr. Alberto Leão de Lemos Barroso
Presidente da Banca Examinadora



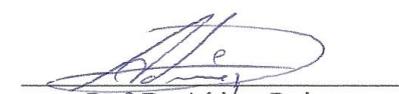
Prof. Dr. Jeander Oliveira Caetano
Membro – FA/UniRV



Prof. Dr. June Faria Scherrer Meneses
Membro – FA/UniRV



Dr. Hugo de Almeida Dan
Membro DCR-UniRV/CNPQ/FAPEG



Prof. Dr. Adriano Perin
Membro IF Goiano – Câmpus Rio Verde

Dedico este trabalho à minha mãe Kênia Silva Almeida, maior exemplo de perseverança na busca de conhecimento, e que apesar das dificuldades, soube transmitir toda sua sabedoria e apoio constante.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela oportunidade de realizar esse estudo e por colocar em meu caminho pessoas preciosas;

Aos meus pais, Kênia Silva Almeida e Lásaro José de Almeida, pelo infinito incentivo e por sempre acreditarem na minha capacidade. Obrigada pelo exemplo de luta e persistência;

As minhas irmãs, Ana Flávia Silva Almeida e Gabriela Silva Almeida, que me ajudaram no desenvolvimento desse trabalho, principalmente na conclusão dos experimentos laboratoriais, sem esse apoio com certeza não teria chegado ao fim. Obrigada pela paciência e dedicação;

À minha filha Isabela, mesmo tão pequena, me incentivou com seu olhar de ternura e sua ingenuidade, dando-me forças para crescer, ensinando novos valores de vida;

Aos meus avós, Carlito Carlos da Silva e Luiza Gomes da Silva, tios, tias, primos, primas, e amigos, que mesmo de forma indireta, vibraram comigo e sempre me estimularam de forma positiva para o meu crescimento. Obrigada!

Ao meu namorado Daniel Mendes Pereira pela paciência, admiração, dedicação e incentivo sempre. Meu muito obrigada!

À Clara, Isabel e Vera pelos sábios conselhos e o tempo prestado com a minha filha para que eu pudesse dedicar-me ao trabalho. Obrigada pela força!

À minha amiga Cibele pelo incentivo, sempre influenciou iniciar e concluir o mestrado, ajudando e apoiando em todos os momentos da minha jornada, seja profissional ou pessoal. Obrigada pelo carinho!

À toda equipe do Programa de Mestrado e aos meus colegas que me ajudaram e incentivaram. Obrigada pela força;

À secretária do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Rizzia Ribeiro Arantes pela constante atenção.

Ao meu orientador Alberto Leão de Lemos Barroso pelo apoio, conhecimento e crescimento que me proporcionou. Obrigada pela paciência até esta conclusão;

Muito obrigada a todos, afinal ninguém vence sozinho!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	iv
RESUMO GERAL	vii
GENERAL ABSTRACT.....	viii
INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Qualidade da Semente	2
2.2 Mato competição na cultura da soja	5
2.3 Manejo e controle de plantas daninhas na cultura da soja com uso de herbicidas	8
2.4 Herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja.....	10
2.5 Herbicidas aplicados na pós-emergência na cultura da soja.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 Ensaio I.....	20
3.2 Ensaio II.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1 Ensaio I.....	22
4.2 Ensaio II.....	43
5. CONCLUSÕES	68
5.1 . Ensaio I.....	68
5.2 Ensaio II.....	69
CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
6. REFERÊNCIAS	70

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Tratamentos utilizados no ensaio I com aplicação de herbicidas em pré-emergência cultura da soja oriunda de sementes de alto e baixo vigor	20
TABELA 2	Tratamentos utilizados no ensaio I com aplicação de herbicidas em pós-emergência cultura da soja oriunda de sementes de alto e baixo vigor	21
TABELA 3	Fitointoxicação aos 7 dias, 15 dias e 35 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, em plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor.....	23
TABELA 4	Controle do <i>Cenchrus echinatus</i> , aos 7 dias e 15 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor.....	25
TABELA 5	Controle do <i>Cenchrus echinatus</i> , aos 35 dias, 45 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, e na pré colheita, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor.....	26
TABELA 6	Controle do <i>Digitaria horizontalis</i> , aos 7 e 15 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor.....	27
TABELA 7	Controle do <i>Digitaria horizontalis</i> , aos 35 dias, 45 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, e na pré colheita, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor.....	28
TABELA 8	Controle de <i>Commelina benghalensis</i> , aos 7 dias e 15 após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor.....	29
TABELA 9	Controle de <i>Commelina benghalensis</i> , aos 35 dias, 45 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, e na pré colheita, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor	30
TABELA 10	Controle de <i>Richardia brasiliensis</i> , aos 7 dias e 15 após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor.....	31
TABELA 11	Controle de <i>Richardia brasiliensis</i> , aos 35 dias, 45 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, e na pré colheita, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor.....	32
TABELA 12	Altura de plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pré-emergência.....	34

TABELA 13	Número de vagens por planta na colheita das plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pré-emergência.....	35
TABELA 14	Massa de mil grãos de plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pré-emergência.....	37
TABELA 15	Produtividade de grãos oriundas de plantas com alto e baixo vigor e tratadas com herbicidas aplicados em pré-emergência.....	39
TABELA 16	Potencial de germinação, pelo teste de tetrazólio, de sementes das plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pré-emergência.....	41
TABELA 17	Germinação, pelo teste padrão de germinação, de sementes de plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pré-emergência.....	42
TABELA 18	Fitointoxicação aos 7 dias, 15 dias e 35 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, em plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor.....	45
TABELA 19	Controle do <i>Cenchrus echinatus</i> , aos 7 dias e 15 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor.....	47
TABELA 20	Controle do <i>Cenchrus echinatus</i> , aos 35 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência e na pré-colheita, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor.....	48
TABELA 21	Controle do <i>Digitaria horizontalis</i> , aos 7 dias e 15 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor.....	50
TABELA 22	Controle do <i>Digitaria horizontalis</i> , aos 35 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência e na pré-colheita, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor.....	51
TABELA 23	Controle do <i>Commelina benghalensis</i> , aos 7 dias e 15 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor.....	53
TABELA 24	Controle do <i>Commelina benghalensis</i> , aos 35 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência e na pré-colheita, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor.....	54
TABELA 25	Controle do <i>Richardia brasiliensis</i> , aos 7 e 15 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor.....	55

TABELA 26	Controle do <i>Richardia brasiliensis</i> , aos 35 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência e na pré-colheita, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor.....	56
TABELA 27	Altura de plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pós-emergência.....	58
TABELA 28	Número de vagens por planta de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pós-emergência.....	60
TABELA 29	Massa de mil sementes de plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pós-emergência...	62
TABELA 30	Produtividade das plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pós-emergência.....	64
TABELA 31	Potencial Germinativo, pelo teste de tetrazólio, de sementes das plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pós-emergência.....	66
TABELA 32	Germinação, pelo teste padrão de germinação, de sementes das plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pós-emergência.....	67

RESUMO GERAL

ALMEIDA, Ana Paula Silva, M.a., Universidade de Rio Verde. Dezembro de 2014. **Manejo químico de plantas daninhas em soja transgênica de alto e baixo vigor.** Orientador: Prof. Dr. Alberto Leão de Lemos Barroso.

A cultura da soja (*Glycine max (L.) Merrill*), desde a sua introdução no Brasil, tem sido conduzida com alto nível técnico em todas as suas operações. Mesmo com toda essa tecnologia, vem sofrendo diversas mudanças, como alterações nas técnicas de manejo, a exemplo do sistema de semeadura direta, e também nas áreas de cultivo. No entanto, percebe-se que a presença de plantas daninhas nessa cultura vem propiciando perdas na qualidade do produto, no rendimento e até mesmo na inviabilização da colheita. O manejo de plantas daninhas é realizado através do controle químico com a utilização de herbicidas, aplicados em pré-emergência e em pós-emergência, este quando as plantas daninhas encontram-se emergidas, mas a cultura nem sempre. O objetivo desse estudo foi identificar a melhor alternativa de manejo químico de plantas daninhas na soja transgênica de alto e baixo vigor, com uso de herbicidas em pós e pré emergência. O plantio foi realizado em 05 de novembro de 2011 na fazenda Cambaúbas no município de Rio Verde-GO em Solo Latossolo Vermelho distrófico com textura média de 30% de argila. Serão consideradas sementes com vigor abaixo de 60% sementes de baixo vigor e sementes com acima de 80% serão consideradas sementes de alto vigor. A cultivar utilizada foi a BRX Potência RR, soja transgênica. Os ensaios foram conduzidos na mesma região, empregando-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com parcelas sub-subdivididas e quatro repetições. Cada parcela foi composta por doze fileiras de espaçamento de 0,50m e cinco subparcelas de 7,0m cada, no total de 35,0m. A área útil da subparcela é composta por duas fileiras centrais sendo as demais fileiras consideradas bordadura. Nas parcelas foram aplicados três tipos de tratamentos de pré-plantio e para as subparcelas serão cinco tratamentos em pré-emergência para o ensaio I. E cinco tratamentos em pós-emergência no ensaio II. Sendo 4 fileiras do experimento para sementes de alto vigor e outras 4 fileiras com semente de baixo vigor. Para a pulverização foliar, foi utilizado um pulverizador costal pressurizado a CO₂, contendo uma barra de três metros de comprimento e seis pontas de pulverização com bicos do tipo leque duplo TJ 110.02, espaçados a 0,50m. O volume de calda utilizado foi de 150 L ha⁻¹. Foi avaliado controle de plantas daninhas (*Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis*, *Commelina Benghalensis* e *Richardia brasiliense*); Fitointoxicação, altura de planta, número de vagens, massa de 1000 grãos, produtividade de grãos e potencial germinativo. No ensaio I o uso do herbicida flumetsulam apresentou melhores resultados nas avaliações de fitointoxicação, controle de timbete, altura de planta e número médio de vagem por planta. O herbicida S-metalochlor destacou-se apenas nas avaliações de germinação e pontecial de germinação. Já no uso do herbicida sulfetrazone apontou melhores resultados para o controle do timbete também, capim colchão, trapoeraba, peso de mil grãos e produtividade. Para o controle da poaia todos tratamentos foram semelhantes. No ensaio II o uso do herbicida fomesafen destacou-se quando avaliou-se o controle de timbete, capim colchão, altura de planta, número médio de vagem por planta, potencial germinativo e germinação. O herbicida lactofen apontou maior altura de planta e número de vagem no uso de sementes de baixo vigor, além do peso de mil grãos. O herbicida imazetphyr mostrou menor fitointoxicação, melhor controle para a poaia e apresentou melhor produtividade.

Palavras-chave: *Glycine max*, controle químico, herbicidas, pré-emergente, pós-emergente.

GENERAL ABSTRACT

ALMEIDA, Ana Paula Silva, Ma, University of Rio Verde. December 2014. **Chemical management of weeds in transgenic soybean with low and high vigor**. Advisor: Prof. Dr. Alberto Leão de Lemos Barroso.

The soybean (*Glycine max* (L.) Merrill), since its introduction in Brazil has been conducted with a high technical level in all its operations. Even with all this technology, it has undergone several changes, such as changes in management techniques, such as the no-tillage system, and also in the areas of cultivation. However, it can be seen that the presence of weeds in this culture comes with losses in product quality, income and even in harvest impracticability. The weed control is accomplished through the use of chemical control with herbicides applied in pre-emergence and post-emergence, when weed are emerged, but not always the main crop. The aim of this study was to identify the best alternative of chemical management of weeds in transgenic soybean with low and high vigor, with the use of herbicides in post and pre emergence. The planting was made on November 5th, 2011 on Cambaúbas farm in the city of Rio Verde - GO, in an Oxisoil with medium texture with 28% clay. It will be considered seeds with force below 60% low seed vigor and seed with above 80% high vigor seeds. The plants used were BRX Power RR, GM soy. Trials were conducted in the same region, using the experimental design in blocks with split-plots and four replicates. Each plot consisted of twelve 0.50 m spacing rows and five subplots of 7,0m each, totaling 35,0m. The floor area of the sub-plot consists of two central rows and the remaining rows considered surround. In the main plots it were used three types of pre-emergence and in the subplot treatments will be five treatments in pre-emergence to the test I. And five treatments post-emergence in Test II. With 4 rows of the experiment to high vigor seeds and other 4 rows with low vigor seed. For foliar application, we used a CO₂ pressurized backpack sprayer, containing a three-meter long bar and six spray nozzles with nozzle type double range TJ 110.02, spaced 0.50m. The volume of water used was 150 L ha⁻¹. It was evaluated for weed control (*Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis*, *Commelina benghalensis* and *Richardia brasiliense*); phytotoxicity, plant height, number of pods, mass of 1000 seeds, grain yield and germination potential. In the essay I the use of the herbicide flumetsulam showed better results for the evaluation of phytotoxicity, *Cenchrus echinatus* control, plant height and number of pods per plant. The herbicide S-metalochlor stood out only in the evaluations of germination and pontetial germination. The herbicide sulfetrazone showed better results for the *Cenchrus echinatus*, also *Digitaria horizontalis*, *Commelina benghalensis*, thousand grains weight and productivity. For the control of *Richardia brasiliensis* all treatments were similar. In the essay II the use of the herbicic fomesafen stood out when we assessed the control *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis*, plant height, number of pods per plant, germination potential and germination. The herbicide lactofen indicated greater plant height, number of pods per plant when using low vigor seeds and the weight of thousand grains. The herbicide imazetphyr showed less phytotoxicity, better control for *Richardia brasiliensis* and showed better productivity.

Keywords: *Glycine max*, chemical control, herbicides, pre-emergent, post-emergent.

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max (L.) Merrill*), é uma espécie originária da Ásia, sendo cultivada por centenas de anos. Por ter um alto valor nutricional e industrial e à sua grande adaptação a fatores climáticos e diversos tipos de solos, a cultura se espalhou pelas mais distintas áreas, se tornando uma das principais culturas exploradas em todo o mundo.

No Brasil, a soja destaca-se por ser a principal cultura em área cultivada e produção de grãos, além disso contribui positivamente no superávit da balança comercial entre produtos importados e exportados (EMBRAPA, 2005).

Mesmo apresentando alto potencial produtivo, a produtividade obtida é inferior àquela esperada, e isso se deve a vários fatores, entre os quais se destacam o controle ineficiente das plantas daninhas e uso de sementes de baixa qualidade.

Como qualquer outra cultura, a soja está sujeita a uma série de fatores que interferem em sua produtividade, dentre eles, a competição exercida pelas plantas daninhas por recursos do meio, como água, luz e nutrientes, reduzindo a disponibilidade desses recursos para a cultura, o que provoca redução na produção de grãos por afetar as variáveis que definem a produtividade da cultura (SILVA et al., 2008).

Por sua vez, as plantas daninhas podem inviabilizar a colheita, mas na maioria das vezes as perdas não são claramente notadas. Isto porque, no processo de convivência os efeitos geralmente não são tão impactantes quanto os ocasionados por insetos ou doenças. Os danos ocorrem gradativamente influenciando a eficiência da colheita e do beneficiamento.

A soja é uma cultura que se caracteriza pelo alto consumo de herbicidas, dada as características de praticidade, eficiência e rapidez na execução. O uso de boas práticas agrícolas propicia condições favoráveis para o seu desenvolvimento vigoroso fazendo com que ela possa competir com vantagem com as plantas daninhas, e com isso criar condições adequadas para ação dos herbicidas, possibilitando ao longo dos anos a redução das doses, e até mesmo, a eliminação do uso de alguns produtos (GAZZIERO; VARGAS; ROMAN, 2004).

O uso de semente de elevada qualidade e tecnologias de adaptação nas diversas regiões pode assegurar maiores produtividades. Sobretudo, entende-se que o estabelecimento da lavoura de soja com sementes da mais alta qualidade é fundamental, pois, sementes de alto vigor propiciam a germinação e a emergência de plântulas em campo de modo rápido e

uniforme, resultando na produção de plantas de alto desempenho, que têm maior potencial produtivo. Estas apresentam maior taxa de crescimento, têm melhor estrutura de produção, com sistema radicular mais profundo, além de produzir maior número de vagens e de sementes, o que resulta em maiores produtividades.

O manejo de plantas daninhas em lavouras de soja deve ter o intuito além da busca de maior produtividade da cultura, a conservação do solo e a preservação do seu potencial produtivo

No entanto, casos de biótipos de plantas daninhas com resistência a herbicida têm aparecido nos últimos anos, o que leva à necessidade de buscar ferramentas alternativas que possa viabilizar a sustentabilidade do sistema agrícola. Desta forma, com o presente trabalho busca-se avaliar alternativas de manejo químico de plantas daninhas com emprego de herbicidas aplicados em pré-emergência e em pós-emergência, bem como sua seletividade para a cultura da soja oriunda, com uso de sementes de alto e baixo vigor.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Qualidade da Semente

Uma das premissas para obtenção de elevadas produtividades na cultura da soja é a utilização de sementes de qualidade. A qualidade da semente é definida como o somatório dos atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que afetam a capacidade de originar plantas de alta produtividade (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Esse conjunto procura atender à premissa de que sementes de alta qualidade apresente: pureza genética, germinação elevada, livres de plantas invasoras, sadias e vigorosas, sendo indispensável ao sistema agrícola, mas sua importância é proporcional ao nível tecnológico da exploração agrícola e à estimativa do retorno econômico (CARVALHO, 1986).

O potencial de desempenho deve considerar a capacidade das sementes de originarem plântulas normais, a velocidade e a uniformidade de emergência e de crescimento de plântulas em campo, o potencial de armazenamento e a conservação do potencial fisiológico durante o transporte (HAMPTON; TEKRONY, 1995).

Hampton (2002) considera inegável que o vigor das sementes exerce influência na produção econômica de várias espécies, mediante seus efeitos sobre o estabelecimento das

plântulas, o desenvolvimento das plantas e a produção final. Segundo Tekrony e Egli (1991), o vigor das sementes pode influenciar indiretamente a produção da lavoura, ao afetar a velocidade, a porcentagem de emergência das plântulas e o estande final ou diretamente através da sua influência no crescimento da planta. Essa afirmação está associada diretamente à influência do vigor sobre a emergência rápida e uniforme das plântulas.

Diante disto percebe-se que na instalação da cultura da soja é fundamental utilizar sementes do mais alto vigor, objetivando obter um estande adequado, com plantas vigorosas, pois sementes de alto vigor têm maiores índices e velocidade de germinação e de emergência, mesmo em condições de estresse. Além disso, plântulas que emergem mais cedo tem vantagens competitivas sobre as que emergem mais tarde, por ter melhor aproveitamento de água, luz e nutrientes e o processo fotossintético das plantas é iniciado mais cedo e de maneira mais eficiente (FRANÇA NETO; KRZYZANOWSKI; HENNING, 2011).

Plantas vigorosas apresentam taxa de crescimento maior, tendo maior acúmulo de matéria seca e resulta em plantas com melhor estrutura de produção, ou seja, maior área foliar e melhor sistema radicular. Por sua vez, essas plantas têm maior capacidade de produção de vagens e sementes e, conseqüentemente, têm maior potencial de rendimento de grãos (FRANÇA NETO; KRZYZANOWSKI; HENNING, 2011).

Vários trabalhos têm demonstrado o efeito do vigor das sementes, sobre o rendimento de grãos. Scheeren (2002) observou estreita relação entre o vigor de sementes e a produtividade, constatando aumento na produtividade, pelo uso de sementes de alto vigor, que atingiu até 9% de incremento na cultura da soja. Da mesma forma, Kolchinski, Schuch e Peske (2005) avaliando plantas individuais de soja, observaram redução no rendimento de grãos, de 28% em função do uso de sementes de menor vigor. Nesse sentido, espera-se que as plantas oriundas das sementes mais vigorosas, em função da maior área foliar, taxas de crescimento (SCHUCH, 1999; SCHUCH et al., 2000; MACHADO, 2002) e altura das plantas (TEKRONY; EGLI; WHITE, 1987), sejam mais eficientes na competição por luz. Assim, associando plantas originárias de sementes com diferentes níveis de vigor, provavelmente, as plantas com maior crescimento afetarão a intensidade e a composição da luz incidente sobre as plantas com menor crescimento na comunidade vegetal, e por consequência, possivelmente refletirá no desenvolvimento e produção individual dessas plantas.

A emergência reduzida ou desuniforme pode conduzir a atrasos no desenvolvimento da planta, problemas com o controle de invasoras, desuniformidade da cultura em diversos estádios fenológicos, interferência na qualidade do produto e nas características relacionadas à eficiência da colheita (MARCOS FILHO, 2005).

De forma clara, tanto a redução do estande de plantas em decorrência do uso de sementes menos vigorosas, como a importância do crescimento inicial de plantas para permitir a expressão de todo o potencial produtivo da cultura, afetam diretamente qualquer sistema de produção vegetal. Porém, outro importante ponto a ser explorado e pouco tem sido publicado sobre essas possibilidades, são os possíveis efeitos do uso de sementes vigorosas no aumento da capacidade competitiva da cultura sobre as plantas daninhas (MONDO; CICERO; DIAS, 2012).

O vigor das sementes exerce efeitos diretos no crescimento inicial de plantas de milho, o que reflete na habilidade competitiva da cultura com plantas daninhas, as quais têm menor crescimento. Além disso, quando em competição maximizada por recursos, o vigor das sementes influencia diretamente na produtividade de grãos (DIAS; MONDO; CICERO, 2010).

Segundo Tollenaar et al. (1994), a adoção de práticas de manejo que visem posicionar à cultura em situação competitiva vantajosa em relação às plantas daninhas, constitui-se em alternativa viável para reduzir ou até eliminar a utilização de herbicidas e podendo ser inserida como mais uma ferramenta no manejo integrado de controle plantas daninhas.

Em outro trabalho, para a cultura da soja, Dias et al. (2011) obtiveram resultados semelhantes. Utilizando três lotes de sementes de soja do cultivar Conquista com diferentes níveis de vigor (alto, médio e baixo), conduziram, para cada lote de sementes, parcelas com e sem controle de plantas daninhas. Assim, avaliou-se o efeito do vigor das sementes sobre a produtividade de grãos e, também, sobre a interferência do crescimento da cultura na produtividade de matéria seca das plantas daninhas.

O grau de umidade é o fator mais importante para a conservação das sementes; sua determinação durante as etapas da colheita, secagem e armazenamento é essencial quando se pretende ter um controle adequado da qualidade da semente. Com algumas exceções e dentro de certos limites variáveis com a espécie, quanto mais baixo for o teor de água das sementes durante o armazenamento, maior será sua longevidade (CAMPOS; TILLMANN, 1996).

Os resultados do teste de germinação são utilizados para comparar a qualidade fisiológica de lotes, determinar a taxa de semeadura e servir como parâmetro de comercialização de sementes. Para fins comerciais, a adoção de um procedimento padrão na instalação, condução e avaliação dos testes permite a obtenção de resultados comparáveis entre laboratórios de empresas fornecedoras e compradoras de sementes (MARCOS FILHO; CICERO; SILVA, 1987. ISTA, 2004). Assim, o teste é realizado seguindo-se uma metodologia padronizada, sob condições artificiais controladas de laboratório, altamente

favoráveis, para que se obtenha a maior porcentagem de germinação no menor tempo possível (COIMBRA et al., 2007).

Desde a colheita até a comercialização dos cereais, um dos fatores mais importantes é a umidade, podendo determinar e assegurar a boa qualidade dos produtos. Normalmente, quanto menores os níveis de água nas sementes e cereais durante o período de armazenamento, menores serão os danos. Cerais armazenados em exposição a altas umidades estão sujeitos a agentes desfavoráveis que, de forma direta ou indireta podem comprometer a viabilidade das sementes e promover sua deterioração (BACCHI; ZINK, 1970). Para a soja, a Instrução normativa Nº 11, de 15 de Maio de 2007, recomenda o percentual máximo de 14% de água para sua comercialização (BRASIL, 2007).

A qualidade dos grãos é importante parâmetro para a comercialização e o processamento, podendo afetar o valor do produto. Apesar de toda a tecnologia disponível à agricultura brasileira, as perdas qualitativas e quantitativas, originadas durante o processo de pós-colheita dos grãos, ainda não são bem controladas, e, durante o armazenamento, a massa de grãos é constantemente submetida a fatores externos (FARONI et al., 2009).

Teste tetrazólio e germinação determina, respectivamente, danos mecânicos, deterioração por umidade e danos de percevejo, que são os problemas que mais comumente afetam a qualidade fisiológica da semente de soja e a porcentagem de plântulas normais (germinação), plântulas anormais (danificadas e infectadas) e sementes mortas, em cada repetição. (FRANÇA NETO; KRZYZANOWSKI; COSTA, 1998).

2.2 Mato competição na cultura da soja

As plantas daninhas apresentam determinadas características que lhes conferem alta agressividade, entre elas: rápida germinação e crescimento inicial, sistema radicular abundante, grande capacidade de absorver nutrientes e água do solo, alta eficiência no uso da água.

As plantas daninhas, na concepção de Silva e Silva (2007), originaram-se de distúrbios naturais, como glaciação, desmoronamentos de montanhas, ação de rios e mares etc. Existem duas grandes teorias: a hidrossere, que afirma que a vida originou-se no meio líquido, e a xerossere, segundo a qual a vida teve origem em terra firme. Na verdade, devido ao próprio conceito de planta daninha, é possível que tenham surgido quando o homem iniciou suas atividades agrícolas, separando as benéficas (denominadas plantas cultivadas) das maléficas (chamando-as de plantas daninhas).

De acordo com Pitelli e Pitelli (2004), “desde o início da agricultura e da pecuária, as plantas que infestavam espontaneamente as áreas de ocupação humana e que não eram utilizadas como alimentos, fibras ou forragem, eram consideradas indesejáveis e recebiam o conceito de plantas daninhas”.

Shaw (1982) define planta daninha como sendo “toda e qualquer planta que ocorre onde não é desejada”. De maneira mais específica, Blanco (1972), assim a define: “toda e qualquer planta que germine espontaneamente em áreas de interesse humano e que, de alguma forma, interfere prejudicialmente nas suas atividades agropecuárias”.

Oliveira Júnior; Constantin; Inoue (2011) salientam que possivelmente, o homem é o responsável pela evolução dessas plantas como é, também, pelas plantas cultivadas.

Além de reduzir a produtividade das culturas, as plantas daninhas podem causar a maturação desuniforme, influenciar negativamente na operação da colheita e servir de hospedeiro para pragas e doenças, representando riscos não só para a soja, mas também para outras culturas em sucessão e rotação. As plantas daninhas também podem, por meio da alelopatia, impedir a germinação e/ou o desenvolvimento de outras espécies indesejáveis e de plantas de interesse comercial (GAZZIERO; VARGAS; ROMAN, 2004).

A propagação vegetativa é um artifício de sobrevivência de grande importância nas plantas daninhas perduráveis. Os propágulos podem ser raízes, rizomas, tubérculos etc., que demonstram duas características importantes: dormência e reservas alimentícias. Dessa maneira, algumas espécies, como *Sorghum halepense* e *Cynodon dactylon*, que apresentam, além de sementes, reprodução vegetativa através de rizomas e estolões, respectivamente, são mais competitivas por possuírem elevada capacidade produtiva.

Uma espécie especial de disseminação vegetativa é a auxócora, em que partes vegetativas das plantas, em estágio acelerado de desenvolvimento, se destacam da planta-mãe e formam novos indivíduos através de caules rastejantes, rizomas, tubérculos, bulbos, rebentos ou raízes (PITELLI; PITELLI, 2004).

Geralmente, as plantas daninhas produzem muitas sementes, o que assegura grande dispersão e pronto restabelecimento de uma infestação. O estudo do processo germinativo é essencial para quem trabalha com o manejo de plantas daninhas, mesmo porque a semente é uma das vias de entrada dos herbicidas, além das partes das plântulas, como hipocótilo, radícula, caulículo etc. Grande parte dos herbicidas age nos mecanismos ligados ao processo germinativo, impedindo que a planta se estabeleça. Caso a semente não esteja em estado de dormência e houver condições ambientais favoráveis, como adequado suprimento hídrico, temperatura, concentração de oxigênio e presença ou ausência de luz, conforme ela seja

fotoblástica positiva ou negativa, ela entrará em processo de germinação (FERRI, 1985. METIEVER, 1986.).

O grau de interferência das plantas daninhas nas culturas depende da comunidade vegetal infestante (espécie, densidade e distribuição), da cultura (cultivar, espaçamento e densidade), do ambiente (solo, clima e manejo) e do período de convivência (PITELLI; PITELLI, 2004).

A interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas é determinada por uma série de fatores do ambiente que direta ou indiretamente influenciam o seu crescimento, desenvolvimento e produtividade. Os fatores diretos (competição, alelopatia e interferência na colheita) e os indiretos (hospedando pragas e doenças) são determinantes nas relações de interferência entre a planta cultivada e a comunidade infestante (PITELLI; PITELLI, 2004).

Os estudos de competição na cultura da soja procuram avaliar os fatores ligados à cultura, como o cultivar (DURIGAN et al., 1983. MURDOCK; BANKS; TOLER, 1986), o espaçamento (JORDAN, 1985. CHITAPONG, 1986) e a densidade de plantas (HOWER; OLIVER, 1987. CARVALHO, 1993); os fatores ligados à comunidade infestante, como espécie (CHEMALE; FLECK, 1982. HOWER; OLIVER, 1987), densidade (EATON; FELTNER; RUSS, 1973. CHEMALE; FLECK, 1982. Wyse et al., 1986) e a distribuição espacial (EATON; FELTNER; RUSS, 1973. HENRY; BAUMAN, 1985) e os fatores relacionados ao ambiente (BLANCO et al., 1973. OLIVER, 1979. DURIGAN et al., 1983. JACKSON; KAPUSTA; MASON, 1985. Velini e Pitelli, 1991).

No que diz respeito à época e duração da convivência entre a planta cultivada e a comunidade infestante, Pitelli e Durigan (1984) denominaram de período anterior à interferência (PAI) o período, a partir da sementeira ou da emergência da cultura, no qual a cultura pode conviver com as plantas daninhas sem que ocorram reduções na produtividade. Os autores denominaram de período total de prevenção da interferência (PTPI) o período, a partir da sementeira ou da emergência da cultura, no qual as plantas daninhas devem ser controladas para que a cultura manifeste todo o seu potencial produtivo.

Knake (1992) mostrou que as plantas daninhas afetam a soja de diferentes maneiras. A população da cultura pode ser reduzida pela interferência das plantas daninhas, e o sombreamento imposto pelas mesmas durante o período reprodutivo da soja pode reduzir o desenvolvimento de vagens e, conseqüentemente, a produção final.

Trabalhos desenvolvidos, descreveram que o uso de sementes de baixo vigor pode comprometer o estabelecimento adequado do estande e o desenvolvimento das plantas.

Sementes com baixo vigor podem provocar reduções na velocidade de emergência e na emergência total, no tamanho inicial, na produção de matéria seca, na área foliar e nas taxas de crescimento das plantas (SCHUCH, 1999; SCHUCH et al., 2000; MACHADO, 2002; HÖFS et al., 2004), afetando, desta forma, o estabelecimento da cultura e podendo influenciar o seu desempenho ao longo do ciclo e a produtividade final.

A competição com plantas daninhas pode afetar diversos componentes de rendimento da cultura da soja, fazendo com que a produção desta cultura seja reduzida em quantidade e qualidade (SILVA, A.F. et al., 2008).

A redução na massa de cem grãos ocorre principalmente por fatores ligados a competição com as plantas daninhas, onde as plantas direcionam seus assimilados produzidos para o seu crescimento, resultando em um déficit para o enchimento do órgão vegetativo (TAIZ; ZEIGER, 2006). Além disso, à convivência com as plantas daninhas faz com que se crie um ambiente com alta umidade, o que favorece o surgimento de patógenos nas vagens e grãos, resultando em depreciação na massa destes (GAZZIERO; VARGAS; ROMAN, 2004).

2.3 Manejo e controle de plantas daninhas na cultura da soja com uso de herbicidas

As plantas daninhas são especialmente bem sucedidas ao colonizar ambientes perturbados e potencialmente produtivos. O conhecimento das características associadas a capacidade de colonizar esses ambientes é fundamental para a adoção de estratégias de controle das plantas daninhas. Em particular, o conhecimento das diferenças entre plantas daninhas e culturas nas características de germinação, tamanho de semente, taxa de crescimento e susceptibilidade ao estresse, nos diferentes estágios de vida, fornecem opções variadas para o manejo e controle das plantas daninhas (RIZZARDI et al., 2004).

As fases do ciclo de vida das plantas apresentam vulnerabilidades diferenciais ao seu controle. Restringir a população de plantas daninhas em vários pontos no ciclo de vida, pelo uso de múltiplas estratégias de controle consiste na essência de um eficaz manejo destas plantas. De acordo com Rizzardi et al. (2004), controle de plantas daninhas consiste em suprimir o crescimento e/ou reduzir o número de plantas por áreas até níveis aceitáveis para convivência entre as espécies envolvidas, sem prejuízo para as mesmas”.

Na prática, os efeitos da interferência são irreversíveis, não havendo recuperação do desenvolvimento ou da produtividade após retirada do estresse causado pela presença das plantas daninhas (Koslowski et al., 2002). Os efeitos decorrentes da **interferência de plantas daninhas** sobre características de plantas cultivadas podem comprometer o desenvolvimento

de estruturas reprodutivas e afetar os componentes da produtividade de grãos (Lamego et al., 2004).

Além disso, onde o nível de **competição** entre soja e plantas daninhas é severo e não existe a possibilidade de assegurar a época precisa de aplicação do glyphosate em pós-emergência, a utilização de herbicidas com atividade residual no solo é benéfica (CORRIGAN; HARVEY, 2000).

A cultura da soja mostra-se sensível à **interferência das plantas daninhas**, que são consideradas de grande importância durante o desenvolvimento da cultura. As plantas daninhas além de competirem por recursos do ambiente e liberarem substâncias alelopáticas, interferem no processo de colheita e são hospedeiras de diversos insetos-pragas, nematóides, e vários agentes patogênicos causadores de doenças (SILVA, A.A. et al., 2007). Neste sentido, o controle inadequado das plantas daninhas pode afetar tanto a quantidade como a qualidade do sistema de produção. Para Vargas et al. (2014); Gazziero; Vargas e Roman, (2004) e Vargas e Roman, (2006), essa competição é importante, principalmente nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura da soja, devido à possíveis perdas na produtividade, que podem ser superiores a 80% ou até mesmo, em casos extremos, inviabilizar a colheita.

O sinônimo de manejo é controle, e para que isso aconteça, é preciso realizar a análise individual do problema de cada propriedade, para então fazer um planejamento a longo prazo, iniciando com o mapeamento das infestações na área. Os principais métodos de controle são: o preventivo, o cultural, o mecânico, o biológico e o químico (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

Os herbicidas são substâncias químicas ou culturas de organismos biológicos usados para matar ou suprimir o crescimento de plantas, além de serem considerados substâncias químicas capazes de selecionar populações de plantas. O uso de substâncias químicas para o controle de plantas daninhas é bastante antigo, como relatado anteriormente (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

O controle químico baseado em herbicidas, deve pressupor o conhecimento dos aspectos positivos e negativos de sua utilização. As vantagens do uso do controle químico ressaltam-se conforme Fleck (1992): método prático, rápido e eficiente de controle; evita a interferência das plantas daninhas em época chuvosa onde a capina é impraticável; reduz danos às raízes e folhas das culturas: reduz danos à estrutura do solo, pela ausência de revolvimento do solo; permite o uso de melhor arranjo de plantas da cultura; permite melhor distribuição da mão de obra dentro da propriedade agrícola; é vantajoso em situações de escassez de mão de obra e/ou por esta ser dispendiosa; pode ser aplicado na fileira das

culturas onde não é possível capinar; permite o controle eficiente de espécies perenes e arbustivas; oferece rapidez de controle em grandes áreas; traz benefícios adicionais quando usados como dessecantes ou desfolhantes, como: facilidade de colheita, colheita antecipada e grãos mais secos e limpos.

Entre as desvantagens do uso do controle químico Fleck (1992) ressalta: custo geralmente elevado; ocasiona poluição ambiental; pode contribuir para resíduos nocivos nos alimentos; fornece riscos para humanos e animais; pode deixar resíduos tóxicos para culturas subsequentes; ocasiona danos as culturas próximas por deriva; pode selecionar biótipos de plantas daninhas resistentes; além do método exigir maior conhecimento técnico para aplicação.

É fundamental o controle químico em locais onde ocorre alta infestação de plantas daninhas, baixa disponibilidade de água e nutrientes e o tempo disponível para controle é reduzido, devido ao tamanho da área ou à falta de equipamento com alto desempenho. Em grandes plantações de soja, o controle químico é o método mais empregado, devido à agilidade e à eficiência (GAZZIERO; VARGAS; ROMAN, 2004).

Os agricultores que usam o método químico devem estar atentos para as interações que há entre a variedade que está sendo usada e o herbicida a ser aplicado, pois algumas cultivares são mais sensíveis do que outras a determinados herbicidas (EMBRAPA, 2006).

A tecnologia RR® é uma excelente ferramenta para o **controle de plantas daninhas**, porém o uso contínuo de um mesmo herbicida que possibilita a seleção de espécies de plantas daninhas tolerantes ou resistentes (CHRISTOFFOLETI, 2003; OSIPE, 2012).

De acordo com Johnson et al. (2002), as falhas no controle de determinadas plantas daninhas pelo uso do **glyphosate** têm levado agricultores a aplicar outros herbicidas, mesmo em lavouras desoja RR®.

Utiliza-se como alternativa para manejo preventivo na entressafra o uso de herbicidas ou de dessecantes de amplo espectro (controlando monocotiledôneas e dicotiledôneas), aplicados na mesma época em substituição ao manejo mecânico. A utilização de um ou mais produtos, bem como a dose a ser utilizada, dependem das espécies presentes na área, do estágio de desenvolvimento e da cultura subsequente a ser implantada (BUZATTI, 1999).

2.4 Herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja

Os herbicidas de aplicação em pré-emergência são aqueles aplicados após a semeadura da soja. Por ocasião da aplicação, o solo deve apresentar-se com umidade e destorroado, para

que ocorra uma perfeita distribuição do herbicida na sua superfície. Para obtenção da perfeita incorporação e ativação destes compostos químicos, o ideal é ocorrer chuva entre 10 e 15 mm até 48 h após a aplicação (RIZZARDI et al, 2004).

Minozzi, Monquero e Pereira. (2014) ressaltam para a importância de aplicar herbicida residual junto com o glifosato, tanto do ponto de vista de controle de plantas daninhas como em relação ao desenvolvimento da cultura.

Além disso, são aplicados após a dessecação ou preparo do solo, é uma operação realizada após o manejo ou preparo do solo e após a implantação da cultura, na semeadura ou logo após a semeadura, entretanto, antes da emergência da cultura e da planta daninha. No sistema de semeadura direta, a origem e a quantidade da cobertura morta sobre a superfície do solo podem comprometer a capacidade de um herbicida residual atingir o solo em virtude da retenção do produto pela palha, não permitindo o contato do produto com o solo (RODRIGUES, 1993; BUZATTI, 1999).

Segundo Gazziero, Vargas e Roman (2004), os herbicidas possuem características que permitem classificá-los de diferentes formas. Oliveira Júnior, Constantin e Inoue (2011), classificam os herbicidas quanto à seletividade: herbicidas seletivos e não seletivos; quanto à translocação: herbicidas com ação de contato e com ação sistêmica; quanto à época de aplicação: pré-plantio e incorporado (PPI), pré-emergência e pós-emergência, sendo os de pré-emergência e pós-emergência foco central do trabalho.

Nas aplicações em pré-emergência a eficácia dos herbicidas depende muito da disponibilidade de água no solo, uma vez que estes produtos atuam sobre processos como a germinação de sementes ou o crescimento radicular. Imazaquin, alachlor e diuron constituem exemplos típicos de herbicidas utilizados em pré-emergência (OLIVEIRA JÚNIOR; CONSTANTIN; INOUE, 2011).

Segue abaixo os herbicidas utilizados na pesquisa:

- **Glyphosate:** Pertence ao grupo glisina substituída, herbicida sistêmico de ação total, não seletivo com espectro em doses que variam de 1 a 6 L ha⁻¹, com concentrado solúvel, apresenta-se com classe toxicológica III – medianamente tóxico. Atualmente, é aplicado em pós-emergência das plantas daninhas, antes da emergência das culturas no sistema de semeadura direta, em áreas não cultivadas, pomares e reflorestamentos. (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

- **Clorimuron-ethyl:** Herbicida seletivo e sistêmico do grupo químico das sulfoniluréias, granulado dispersível. É um herbicida seletivo de ação sistêmica pertencente ao grupo químico das sulfoniluréias, recomendado para o controle de plantas infestantes de

folhas largas na cultura da soja, sendo rapidamente absorvido através de folhas e raízes, com translocação por toda a planta. Age inibindo a enzima acetolactato sintase (ALS), responsável pela síntese dos aminoácidos vanila, leucina e isoleucina. A inibição desta enzima interrompe a produção de proteínas, interferindo na divisão celular e levando a planta à morte (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

▪ **Paraquat + Diuron 200 g/L e 100 g/L:** Herbicida dessecante, de suspensão concentrada e altamente tóxico. Apresenta ação de contato, e o Diuron em altas dosagens apresenta ação residual e também ação de contato. A quantidade de Diuron existente no Gramocil, e as dosagens aplicadas, fazem com que o produto apresente apenas ação de contato. Para que o Diuron apresente efeito residual adequado, é desejável que se aplique o produto em solo bem preparado, livre dos torrões e sem plantas daninhas germinadas, o que não acontece com Gramocil que é aplicado sobre as plantas daninhas existentes, inclusive no manejo das ervas para plantio direto, onde o herbicida é aplicado sobre os restos culturais da cultura anterior (COBUCCI et al., 2004).

▪ **S-Metolachlor:** Herbicida seletivo, indicado para o controle de plantas daninhas na pré-emergência nas culturas de soja, milho, cana-de-açúcar, feijão e algodão; É um herbicida concentrado emulsionável, classe toxicológica I – extremamente tóxico. Caracteriza-se pela ação graminicida acentuada, notadamente sobre as espécies anuais, com forte ação sobre a trapoeraba e algumas espécies de folhas largas. O ingrediente ativo é absorvido através do coleóptilo das gramíneas e hipocótilo das folhas largas, e atua na gema terminal inibindo o crescimento das plantas. Tem como sintoma o entumescimento dos tecidos, e pelo enrolamento do caulículo nas monocotiledôneas e nas folhas largas observa-se a clorose, necrose e a morte. A maioria das plantas, porém, morre antes de emergir à superfície do solo (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

▪ **Diclosulam:** Pertence ao grupo químico das triazolopirimidinas sulfonilidas, atuando na inibição da enzima acetolactato sintetase (ALS) (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005). É um herbicida amplamente utilizado no Brasil, Argentina e Estados Unidos. Segundo Cobucci et al. (2004), apresenta grande mobilidade na palha sendo indicado para o controle de plantas daninhas na cultura da soja no sistema de plantio direto. Apresenta meia-vida ($t_{1/2}$) de 67 dias em áreas cultivadas em sistema de plantio direto e 87 dias para solos cultivados convencionalmente (LAVORENTI et al., 2003). Apesar da baixa persistência, dose equivalente a $33,6 \text{ g ha}^{-1}$ de diclosulam foi suficiente para reduzir o estande da cultura do girassol semeado aos 90 dias após a sua aplicação na cultura da soja (BRIGHENTI et al., 2002).

▪ **Flumetsulam:** Herbicida seletivo de ação sistêmica, do grupo químico da sulfonanilida triazolopirimidina e suspensão concentrada. Pode ser usado tanto nas áreas tradicionais de plantio de soja, na região sul, como também nas áreas de cerrado. É recomendado a utilização no sistema de PPI (pré-plantio incorporado), podendo ser aplicado em pré-emergência. Neste caso, será necessária a ocorrência de chuvas após o tratamento para que o herbicida seja posicionado na camada de germinação das sementes e alcance a sua melhor eficácia (LAVORENTI et al., 2003).

▪ **Sulfentrazone:** É um herbicida inibidor de enzima protox (protoporfirinogênio oxidase), registrado para as culturas da soja, cana-de-açúcar, café e citros (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005). Pode persistir no solo por um período superior a 539 dias (BLANCO; VELINI, 2005), com bioatividade mais intensa em solos de textura argilosa ou contendo elevados teores de matéria orgânica (REDDY; LOCKE, 1998), onde é sorvido eficientemente e desorvido lentamente. A atividade microbiológica é a grande responsável pela degradação do sulfentrazone (COBUCCI; PORTELA, 2001). Herbicida seletivo controlando a maioria das gramíneas e folhas largas. O solo deve estar livre de torrões, previamente eliminados por um bom preparo do solo pela gradagem. A aplicação do produto necessita de umidade no solo para iniciar sua atividade biológica de controle das plantas daninhas (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

2.5 Herbicidas aplicados na pós-emergência na cultura da soja

O controle químico é economicamente viável com herbicidas seletivos para a soja, que controlem plantas daninhas das classes liliopsidas e/ou magnoliopsidas em pós-emergência. As aplicações em pós-emergência são vantajosas em relação às aplicações ao solo, pois de posse da identificação precisa das plantas daninhas ocorrentes, é possível a seleção de herbicidas mais eficientes para as espécies (FERREIRA; NETO; MATUO, 1998).

Herbicidas pós-emergentes quando aplicados com menores volumes de calda podem controlar efetivamente plantas daninhas suscetíveis, quando utilizados em plantas jovens e sob condições ambientais favoráveis, além de diminuir custos operacionais. Por todo o exposto, o trabalho tem por objetivo avaliar o manejo de plantas daninhas com herbicidas aplicados na pós-emergência na cultura da soja oriunda de semente de vigor diferente.

Os produtos aplicados em pós-emergência também apresentam algumas exigências para serem eficazes. Incluem o estágio de desenvolvimento da planta daninha e as condições

de aplicação (umidade relativa do ar, velocidade do vento, temperatura do ar), entre outros (BUZATTI, 1999).

Nas aplicações em pós-emergência, as plantas daninhas encontram-se emergidas, mas a cultura nem sempre. A idade das plantas daninhas quando da aplicação em pós-emergência é muito importante para a eficiência deste tipo de aplicação. As aplicações normalmente são feitas em fases precoces do desenvolvimento das invasoras. Aplicações em pós tardia (plantas adultas) muitas vezes são necessárias, como, por exemplo, na dessecação de lavouras antes da colheita ou na operação de manejo das plantas daninhas em áreas de semeadura direta. Em função do estágio de desenvolvimento avançado das plantas, doses mais elevadas ou produtos sistêmicos são usados nestas situações. Exemplos de herbicidas cuja aplicação é feita em pós-emergência são sethoxydim, glyphosate, bentazon, lactofen e ioxynil (OLIVEIRA JÚNIOR; CONSTANTIN; INOUE, 2011).

Quando há uma diversidade de plantas daninhas de folhas largas, normalmente utilizam-se misturas de produtos, aumentando o espectro de controle das plantas daninhas e também a eficácia de alguns produtos, denominadas misturas tríplexes. A escolha dos produtos, bem como a dose a ser utilizada, depende da espécie, grau de infestação, estágio de desenvolvimento das espécies infestantes, preço do produto, etc. No entanto, somente as misturas comerciais possuem respaldo técnico (CORREIA, 2002).

Para o controle das plantas daninhas de folhas estreitas na cultura da soja, são oferecidos vários herbicidas gramínicos. A escolha do gramínico e a dose a ser utilizada dependem da espécie de planta daninha infestante e principalmente do estágio de desenvolvimento (CORREIA, 2002).

De modo geral, uma característica primordial destes compostos químicos é sua adequada seletividade à cultura, pois a aplicação é realizada quando as plantas daninhas e a cultura encontram-se já emergidas (FLECK, 1992).

Para que se tenha melhores resultados com esta prática é fundamental observar alguns fatores importantes, tais como as condições climáticas por ocasião da aplicação e o estágio de desenvolvimento das plantas daninhas. Em condições de estresse biológico, deve-se evitar a aplicação de herbicidas dessecentes e de pós-emergência, pelo fato das plantas daninhas não se encontrarem em plena atividade fisiológica e, assim, sua atuação ficar prejudicada (KISSMANN, 2004).

Os estágios iniciais de desenvolvimento das plantas daninhas são os mais suscetíveis à ação dos herbicidas de pós-emergência e, portanto, devem ser as épocas preferenciais de

tratamento. A técnica da aplicação precoce (entre duas e quatro folhas) permite, inclusive, o uso de doses reduzidas (RODRIGUES; ALMEIDA, 2011).

Não é aconselhável usar mistura em tanque de um herbicida com ação graminicida com outro específico para controlar plantas dicotiledôneas, mesmo porque, em muitas dessas situações, o produto graminicida tem a sua atuação antagonizada pela presença do outro componente da mistura (KISSMANN, 2004).

Dentre os herbicidas mais utilizados em pós-emergência na cultura da soja destacam-se chlorimuron-ethyl, imazethapyr e fomesafen. Trabalhos de campo realizados por Curran e Knake (1987), indicaram reduções do peso de matéria seca e da estatura de plântulas de milho cuja semeadura foi feita um ano após a aplicação de chlorimuron-ethyl.

O uso de herbicidas que apresentam diferentes mecanismos de ação, além de aumentar o espectro e/ou melhorar a eficácia de controle, pode prevenir o surgimento de biótipos resistentes. Vários trabalhos já comprovaram a melhor eficácia de tratamentos que associaram glyphosate com outros herbicidas, entre eles o chlorimuron-ethyl e imazethapyr (VANLIESHOUT; LOUX, 2000. NORSWORTHY; GREY, 2004. PROCÓPIO et al., 2007).

A dessecação é uma prática utilizada nas áreas de produção de grãos, com o objetivo de controlar as plantas daninhas ou uniformizar as plantas com problema de haste verde e/ou retenção foliar (EMBRAPA, 2005).

A maturação compreende uma série de alterações morfológicas, fisiológicas e funcionais, as quais ocorrem a partir da fertilização do óvulo, prosseguindo até o momento em que as sementes estão em condições para a colheita (HAMER, 2003). Na cultura da soja essa maturação é extremamente desuniforme, e durante este processo, verificam-se alterações na massa de matéria seca, teor de água, tamanho, germinação e vigor (MARCOS FILHO, 2005), além das alterações na composição química das sementes, ou seja, nos teores de carboidratos, proteínas, lipídios, entre outras (DELOUCHE, 2002).

O atraso da colheita, associado à variação da umidade relativa do ar, acarreta vários prejuízos às sementes, como o aumento das porcentagens de rachadura e enrugamento do tegumento, aumentando o processo de deterioração, em virtude de maior facilidade de penetração de patógenos e maior exposição do tecido embrionário ao ambiente.

Uma alternativa que pode ser empregada por produtores de soja para minimizar a deterioração da qualidade das sementes no campo é a aplicação de herbicidas dessecantes. A aplicação desses dessecantes é realizada quando a maioria das sementes está madura, com a finalidade de promover a secagem mais rápida das plantas e o aumento da uniformidade de maturação. Essa prática facilita a colheita, a obtenção de menores teores de impurezas e

sementes de melhor qualidade, além da redução de perdas e do menor custo de secagem (INOUE et al., 2003).

A desidratação lenta da semente na maturação, em decorrência da presença de alta densidade de plantas daninhas, pode apresentar efeitos indesejáveis nas sementes de soja, entre eles a ocorrência de grãos verdes devido à não-degradação dos pigmentos fotossintéticos dos cotilédones, que podem influenciar o posterior processo de germinação das sementes (CIONI; PINZAUTI; VANNI, 1981).

Segue abaixo os herbicidas utilizados no ensaio II:

▪ **Lactofen:** Herbicida seletivo de contato pós-emergente do grupo éter difenílico, é concentrado emulsionável. Tem meia vida no solo de três dias sendo completamente dissipado em menos de 30 dias, não afetando as culturas em sucessão. É registrado no Brasil para as culturas de soja, arroz e amendoim. Controla grande número de espécies de folhas largas anuais, incluindo algumas espécies-problema, como *Euphorbia heterophylla*, *Sida rhombifolia*, *Commelina benghalensis*, além de outras. É recomendado para uso em pós-emergência das plantas daninhas, no estágio de 2 a 4 folhas. O produto provoca intoxicação à cultura da soja, com clorose e necrose foliar e redução e crescimento, mas a cultura se recupera. É comum ser utilizado em mistura no tanque com outros herbicidas, visando aumentar o espectro de controle de plantas daninhas de folhas largas e, também, para inibir o aparecimento de biótipos resistentes a herbicidas (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

▪ **Haloxifop-methyl:** Herbicida seletivo recomendado para o controle de plantas invasoras de folhas estreitas, em aplicação em pós-emergência e em área total. Não aplicar o produto em culturas de gramíneas (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

▪ **Fomesafen:** Controla um amplo espectro de plantas invasoras de folhas largas, em pós-emergência. Em todas as formas de aplicação deve-se usar o espalhante adesivo não iônico /aniônico na concentração de 0,2% volume/volume (200 ml para cada 100 L de calda). Este herbicida pode dar uma leve descoloração nas folhas da cultura, que desaparece 15 dias após a aplicação. Dar um intervalo mínimo de 150 dias entre a aplicação do produto e o plantio do milho ou sorgo (SILVA et al., 2007).

▪ **Fluazifop-P-Butyl:** Herbicida sistêmico. Pode também ser usado, como maturador de cana-de-açúcar. Pode ser feita aplicação única, realizada em área total, geralmente ocorrendo entre 20-30 dias após o plantio da cultura, ou em aplicação sequencial, que consiste em dividir a dose em 2 aplicações, sem ultrapassar a dose máxima (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

▪ **Imazetapyr:** Herbicida sistêmico do grupo das imidazolinonas, seletivo para a cultura da soja, de absorção foliar e radicular. Interrompe a síntese de valina, leucina e isoleucina, aminoácidos essenciais, cuja síntese só ocorre em vegetais, o que explica em parte a baixa toxicidade do imazetapyr. As plantas daninhas sensíveis terão seu crescimento interrompido e morrerão. Estes sintomas se manifestam entre 5 e 15 dias após a aplicação (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O plantio foi realizado em 05 de novembro de 2011 na fazenda Cambaúbas no município de Rio Verde-GO em Solo Latossolo Vermelho distrófico com textura média de 30% de argila. Os resultados da análise de solo apresentaram as seguintes características: matéria orgânica: 15,30 g.dm³; pH em CaCl₂: 4,2 ; Al³⁺: 0,79; Ca²⁺: 0,76 cmol.dm³; Mg²⁺: 0,32 cmol.dm³; P: 3,64 mg.dm³; K⁺: 0,09 cmol.dm³. Com 30 % de argila, 64% de areia e 5,40 % de silte.

A cultivar utilizada foi a BRX Potência RR, sendo uma cultivar de ciclo semi-precoce, densidade de 25 a 30 plantas por metro. Tem se destacado pelo seu alto potencial de rendimento de grãos e boa sanidade às principais doenças que atacam a soja (podridão parda da haste, cancro da haste e nematóide das galhas-*M. Javanica*) (BRASMAX, 2011). Foram consideradas sementes com vigor inferior a 60% sementes de baixo vigor e sementes com vigor superior a 80% foram consideradas sementes de alto vigor.

Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições. Fez-se dois ensaios, em que diferenciaram-se entre si quanto aos tratamentos de herbicidas nas subparcelas.

Em ambos ensaios a parcela trata-se do vigor da semente utilizado: alto vigor e baixo vigor. A subparcela foi composta pela testemunha suja (sem aplicação de herbicida), testemunha capinada (sem aplicação de herbicida, em que o controle de plantas daninhas foi feito pela capina), por 3 tratamentos herbicidas em pré-plantio e 4 tratamentos herbicidas aplicados em pré-emergência no ensaio I (Tabela 1) e 4 tratamentos herbicidas aplicados em pós-emergência no ensaio II (Tabela 2). Cada subparcela foi composta por doze fileiras de plantio de soja de espaçamento de 0,50m. A área útil da subparcela foi composta pelas duas fileiras centrais, na qual desconsiderou-se 1,0m de bordadura e as demais fileiras.

As sementes foram tratadas com imidacloprid (Cropstar) sendo utilizado 0,5 L para cada 100 kg de sementes.

Para as aplicações utilizou-se um pulverizador costal pressurizado a CO₂, com barra contendo seis bicos munidos de pontas do tipo jato plano duplo TJ 110.02, espaçados a 0,50m, sendo a taxa de aplicação equivalente a 150 L ha⁻¹. Durante as aplicações, as condições ambientais foram monitoradas com auxílio do aparelho Kestrel 3000 rente ao topo da planta. Para tanto, foi avaliado a temperatura, umidade relativa do ar e as velocidades média e máxima do vento no início e no fim das aplicações.

Os tratos culturais e o manejo fitossanitário foram realizados conforme as recomendações da EMBRAPA (2005) e as necessidades da cultura, através de monitoramento semanal. A cultura foi mantida continuamente livre da interferência das pragas e doenças durante o ciclo da cultura.

As avaliações dos sintomas de fitotoxicidade nas plantas de soja foram realizadas de forma visual, aos 7 dias, 15 dias e 35 dias após a aplicação dos herbicidas em pré-emergência (DAA) utilizando-se escala percentual de 0% (zero) a 100%, onde 0 (zero) representa ausência de toxicidade e 100% morte de todas as plantas (SBCPD 1995).

Determinou-se o controle das espécies de plantas daninhas: timbete (*Cenchrus echinatus*), capim colchão (*Digitaria horizontalis*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*), poaia branca (*Richardia brasiliensis*). As avaliações de controle foram realizadas de forma visual aos 15 dias, 35 dias e 45 dias após o plantio e na pré-colheita, utilizando-se escala percentual de 0 (zero) a 100%, onde 0 (zero) representa ausência de controle e 100% significa controle total, isto é, ausência da planta daninha em análise (SBCPD 1995).

A altura das plantas de soja determinou-se na área útil de cada subparcela em dez plantas tomadas ao acaso, situadas em 1 metro na linha central da área da subparcela, determinada 7 dias antes à colheita. Foi determinada com uma fita métrica, em que mediu-se a partir da superfície do solo até a extremidade apical da haste principal de cada planta de soja.

O número de vagens deu-se pela escolha aleatória de 10 plantas de soja na área útil da subparcela, em que se contou o número de vagens de cada uma dessas dez plantas e fez-se uma média, a avaliação foi realizada 7 dias antes à colheita.

Para determinar o rendimento da cultura procedeu a colheita manual, em cada subparcela separadamente, na área útil (2 linhas centrais), desconsiderou-se 1,0 m de cada extremidade, efetuando o arranquio das plantas de soja e posterior debulha em trilhadeira estacionária, sendo as sementes colocadas em um saco de papel, identificados por tratamento e conduzidos ao laboratório de Sementes da Universidade de Rio Verde, de onde foram

realizadas a determinação do grau de umidade, a produtividade, o peso de mil grãos, testes de Tetrazólio e o teste padrão de germinação das sementes (BRASIL, 2009), além da uniformização da umidade para 13%.

A determinação do grau de umidade foi feita pelo aparelho Moisture Tester G600, o qual mede a constante dielétrica do grão colocado entre duas placas de um capacitor. Utilizou-se 150g de semente de cada amostra.

Avaliou-se a massa de mil grãos de acordo com as regras para análise de sementes (BRASIL, 2009).

O teste de tetrazólio e o teste de germinação foram feitos segundo os critérios estabelecidos pela Regra para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade, sendo que os dados de fitotoxicidade e controle de plantas daninhas foram transformados em Arco seno ($\sqrt{x/100}$) com auxílio do programa Sisvar 4.2 (FERREIRA, 2000).

3.1 Ensaio I

Tabela 1. Tratamentos utilizados no ensaio I com aplicação de herbicidas em pré-emergência cultura da soja oriunda de sementes de alto e baixo vigor

	Tratamentos herbicidas	Formulação e Concentração	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	Dose (kg ou L p.c. ha ⁻¹)	Momento da Aplicação
T1	Testemunha capinada	-	-	-	-
T2	Testemunha suja	-	-	-	-
T3	Glyphosate / Diuron + Paraquat	480 g/L (SL) / 100g/L (SC) + 200 g/L (SC)	1.680 / 120 + 240	3,5 / 1,2	15 DAP/1 DAP
	Sulfentrazone + Diclosulam	500 g/L (SC) + 840 g/Kg (WG)	300 + 33,6	0,6 + 0,04	1 DDP
T4	Glyphosate / Diuron + Paraquat	480 g/L (SL) / 100g/L (SC) + 200 g/L (SC)	1.680 / 120 + 240	3,5 / 1,2	15 DAP/1 DAP
	S-Metolachlor + Diclosulam	960 g/L (EC) + 840 g/Kg (WG)	768 + 33,6	0,8 + 0,04	1 DDP
T5	Glyphosate / Diuron + Paraquat	480 g/L (SL) / 100g/L (SC) + 200 g/L (SC)	1.680 / 120 + 240	3,5 / 1,2	15 DAP/1 DAP
	Flumetsulam + Diclosulam	120 g/L (SC) + 840 g/Kg (WG)	84 + 33,6	0,7 + 0,04	1 DDP
T6	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor	480 g/L (SL) / 100g/L (SC) + 200 g/L (SC) + 960 g/L (EC)	1.680 / 120 + 240 + 960	3,5 / 1,2 + 1,0	15 DAP/1 DAP
	Sulfentrazone + Diclosulam	500 g/L (SC) + 840 g/Kg (WG)	300 + 33,6	0,6 + 0,04	1 DDP
T7	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor	480 g/L (SL) / 100g/L (SC) + 200 g/L (SC) + 960 g/L (EC)	1.680 / 120 + 240 + 960	3,5 / 1,2 + 1,0	15 DAP/1 DAP
	S-Metolachlor + Diclosulam	960 g/L (EC) + 840 g/Kg (WG)	768 + 33,6	0,8 + 0,04	1 DDP
T8	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor	480 g/L (SL) / 100g/L (SC) + 200 g/L (SC) + 960 g/L (EC)	1.680 / 120 + 240 + 960	3,5 / 1,2 + 1,0	15 DAP/1 DAP
	Flumetsulam + Diclosulam	120 g/L (SC) + 840 g/Kg (WG)	84 + 33,6	0,7 + 0,04	1 DDP
T9	Glyphosate + Chlorimuron ethyl	480 g/L (SL) + 250 g/Kg (WG)	1.680 + 12,5	3,5 + 0,05	5 DAP
	Sulfentrazone + Diclosulam	500 g/L (SC) + 840 g/Kg (WG)	300 + 33,6	0,6 + 0,04	1 DDP
T10	Glyphosate + Chlorimuron ethyl	480 g/L (SL) + 250 g/Kg (WG)	1.680 + 12,5	3,5 + 0,05	5 DAP
	S-Metolachlor + Diclosulam	960 g/L (EC) + 840 g/Kg (WG)	768 + 33,6	0,8 + 0,04	1 DDP
T11	Glyphosate + Chlorimuron ethyl	480 g/L (SL) + 250 g/Kg (WG)	1.680 + 12,5	3,5 + 0,05	5 DAP
	Flumetsulam + Diclosulam	120 g/L (SC) + 840 g/Kg (WG)	84 + 33,6	0,7 + 0,04	1 DDP

“+” indica mistura em tanque e “/” indica aplicação sequencial; DAP (dias antes do plantio); DDP (dias depois do plantio);

3.2 Ensaio II

Tabela 2. Tratamentos utilizados no ensaio I com aplicação de herbicidas em pós-emergência cultura da soja oriunda de sementes de alto e baixo vigor

	Tratamentos herbicidas	Formulação e Concentração	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	Dose (kg ou L p.c. ha ⁻¹)	Momento da Aplicação Manejo
T1	Testemunha capinada	--	-	-	-
T2	Testemunha suja	--	-	-	-
T3	Glyphosate / Diuron + Paraquat	480 g/L (SL) / 100 g/L (SC) + 200 g/L (SC)	1680 / 240 + 120	3,5 / 1,2	15 DAP/1 DAP
	Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	240 g/L (EC) + 250 g/kg (WG) / 124,7g/L (EC)	96 + 12,5 / 37,41	0,4 + 0,05 / 0,3	20 DDP/25 DDP
T4	Glyphosate / Diuron + Paraquat	480 g/L (SL) / 100 g/L (SC) + 200 g/L (SC)	1680 / 240 + 120	3,5 / 1,2 + 1,0	15 DAP/1 DAP
	Fomesafen + Chlorimuron ethyl / Fluazifop-P-Butyl	250g/L (SA) + 250g/kg (WG) / 250g/L (EW)	175 + 12,5 / 150	0,7 + 0,05 / 0,6	20 DDP/25 DDP
T5	Glyphosate / Diuron + Paraquat	480 g/L (SL) / 100 g/L (SC) + 200 g/L (SC)	1680 / 240 + 120	3,5 / 1,2	15 DAP/1 DAP
	Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	106g/L (SL) + 250g/L (WG) / 124,7g/L (EC)	53 + 12,5 / 37,41	0,5 + 0,05 / 0,3	20 DDP/25 DDP
T6	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor	480 g/L (SL) / 100 g/L (SC) + 200 g/L (SC) + 960g/L (EC)	1680 / 240 + 120 + 960	3,5 / 1,2 + 1,0	15 DAP/1 DAP
	Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	240 g/L (EC) + 250 g/kg (WG) / 124,7g/L (EC)	96 + 12,5 / 37,41	0,4 + 0,05 / 0,3	20 DDP/25 DDP
T7	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor	480 g/L (SL) / 100 g/L (SC) + 200 g/L (SC) + 960g/L (EC)	1680 / 240 + 120 + 960	3,5 / 1,2 + 1,0	15 DAP/1 DAP
	Fomesafen + Chlorimuron ethyl / Fluazifop-P-Butyl	250g/L (SA) + 250g/kg (WG) / 250g/L (EW)	175 + 12,5 / 150	0,7 + 0,05 / 0,6	20 DDP/25 DDP
T8	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor	480 g/L (SL) / 100 g/L (SC) + 200 g/L (SC) + 960g/L (EC)	1680 / 240 + 120 + 960	3,5 / 1,2 + 1,0	15 DAP/1 DAP
	Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	106g/L (SL) + 250g/L (WG) / 124,7g/L (EC)	53 + 12,5 / 37,41	0,5 + 0,05 / 0,3	20 DDP/25 DDP
T9	Glyphosate	480 g/L (SL)	1680	3,5	5 DAP
	Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	240 g/L (EC) + 250 g/kg (WG) / 124,7g/L (EC)	96 + 12,5 / 37,41	0,4 + 0,05 / 0,3	20 DDP/25 DDP
T10	Glyphosate	480g/L (SL)	1680	3,5 + 0,05	5 DAP
	Fomesafen + Chlorimuron ethyl / Fluazifop-P-Butyl	250g/L (SA) + 250g/kg (WG) / 250g/L (EW)	175 + 12,5 / 150	0,7 + 0,05 / 0,6	20 DDP/25 DDP
T11	Glyphosate	480g/L (SL)	1680	3,5	5 DAP
	Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	106g/L (SL) + 250g/L (WG) / 124,7g/L (EC)	53 + 12,5 / 37,41	0,5 + 0,05 / 0,3	20 DDP/25 DDP

“+” indica mistura em tanque e “/” indica aplicação sequencial; DAP (dias antes do plantio); DDP (dias depois do plantio);

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Ensaio I

Nas Tabelas 3 e 4 pode-se perceber que apenas os tratamentos das testemunhas sujas e testemunhas capinadas diferenciaram-se dos demais, sendo que estas não apresentaram fitointoxicação por não apresentar aplicação de herbicidas, independente das sementes serem de alto ou baixo vigor. Todavia as plantas que receberam a aplicação de herbicidas, independentemente de serem sementes de alto o baixo vigor, apresentaram sintomas de injúrias observados nas avaliações de intoxicação visual após a aplicação dos herbicidas.

Entretanto, observa-se que quando se analisa os tratamentos com aplicação de herbicidas entre as plantas oriundas de sementes de alto e baixo vigor, percebe-se que para os tratamentos que tiveram o uso de chlorimuron ethyl, as plantas oriundas de sementes de baixo vigor foram mais sensíveis, apresentando níveis de intoxicação mais elevados do que as plantas de sementes de alto vigor.

Pode-se observar ainda que os efeitos de intoxicação para os tratamentos com aplicação de herbicidas persistiram até 35 dias após a aplicação dos herbicidas em pré-emergência mesmo sendo baixo os níveis de intoxicação.

Vidrine, Griffin e Blouin (2002) encontraram valores para intoxicação visual em plantas de soja RR®, provocados pela aplicação de misturas de chlorimuron ethyl com glyphosate, variando de 6% a pouco mais de 30%. Ellis e Griffin (2003) observaram 13% de intoxicação em plantas de soja RR® após a aplicação de Chlorimuron ethyl (6,7 g.ha⁻¹) com Glyphosate (1.120 g.ha⁻¹).

Os resultados apresentados mostraram que o uso da mistura de glyphosate com chlorimuron ethyl aos 5 dias antes do plantio, com uso dos herbicidas sulfentrazone e diclosulam (tratamento 9) em pré-emergência provocou uma variação de intoxicação de 28% (tratamento 6) à 34% (tratamento 3).

O uso dos herbicidas sulfentrazone e diclosulam mostraram maior fitointoxicação comparado aos demais herbicidas, tanto para uso de sementes em alto como para baixo vigor. E quando usou-se os herbicidas flumetsulam e diclosulam apresentaram menor fitointoxicação que os demais.

Em geral, o uso de sementes de alto vigor mostraram-se uma fitointoxicação maior. Esse resultado, deve-se devido o desempenho superior nos primeiros estádios de

desenvolvimento da cultura oriundas de sementes de alto vigor, pois tratando-se de plantas mais vigorosas estas tem o uso mais eficiente dos recursos do ambiente refletindo em uma ágil translocação de fotoassimilados, inclusive o herbicida.

Tabela 3. Fitointoxicação aos 7 dias, 15 dias e 35 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, em plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor

Tratamentos herbicidas	7 DIAS		15 DIAS		35 DIAS	
	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor
T1 Testemunha capinada	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a	0,00 C a	0,00 B a	0,00 B a
T2 Testemunha suja	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a	0,00 C a	0,00 B a	0,00 B a
T3 Glyphosate / Diuron + Paraquat Sulfentrazone + Diclosulam	2,12 A a	2,62 A a	2,50 A a	3,00 AB a	2,87 A a	2,87 A a
T4 Glyphosate / Diuron + Paraquat S-Metolachlor + Diclosulam	2,00 A b	2,75 A a	2,62 A a	3,12 AB a	2,75 A a	3,37 A a
T5 Glyphosate / Diuron + Paraquat Flumetsulam + Diclosulam	2,00 A a	2,50 A a	2,62 A a	3,00 AB a	2,87 A a	2,87 A a
T6 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Sulfentrazone + Diclosulam	2,50 A a	2,25 A a	2,87 A a	2,87 AB a	3,12 A a	3,12 A a
T7 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor S-Metolachlor + Diclosulam	2,25 A a	2,50 A a	2,50 A a	2,62 B a	2,87 A a	2,87 A a
T8 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Flumetsulam + Diclosulam	2,00 A a	2,50 A a	2,50 A b	3,25 AB a	2,75 A a	2,87 A a
T9 Glyphosate + Chlorimuron ethyl Sulfentrazone + Diclosulam	2,50 A b	3,25 A a	2,37 A b	3,00 AB a	4,00 A a	3,12 A b
T10 Glyphosate + Chlorimuron ethyl S-Metolachlor + Diclosulam	2,25 A b	3,00 A a	2,75 A a	3,12 AB a	3,125 A a	2,75 A a
T11 Glyphosate + Chlorimuron ethyl Flumetsulam + Diclosulam	2,25 A b	4,12 A a	2,62 A b	3,62 A a	2,75 A a	2,75 A a
CV 1 %	9,48		13,19		6,6	
CV 2%	11,9		8,52		10,17	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Percebe-se nas Tabelas 4 e 5 que apesar das pequenas variações nos níveis de controle para cada tratamento, o controle do timbete foi elevado mantendo em níveis acima de 90%, da primeira avaliação até a avaliação de pré-colheita indistinto da área se cultivada com soja oriunda de sementes de alto ou baixo vigor.

Estas observações corroboram com os resultados encontrados por Barros, Ueda e Schumm (2000) e Almeida Júnior et al. (2010), ao mostrar a sensibilidade do *C.echinatus* ao herbicida glyphosate.

Todavia percebe-se que para as áreas que se utilizou sementes de baixo vigor uma ligeira tendência a ter controle menor, ainda que elevado, em relação à área que se utilizou sementes de alto vigor. Isto pode ser atribuído ao fato de que na área com uso de sementes de baixo vigor houve maior possibilidade de penetração de luz solar estimulando maior índice de emergência de plantas daninhas.

O controle de *C. Echinatus* aos 7 dias até os 45 dias mostrou uma maior eficiência entre 99,25% à 98% quando usou-se tratamento 6 (glyphosate / diuron + paraquat + S-metolachlor e sulfentrazone + diclosulam). Já na avaliação na pré-colheita (Tabela 5) o tratamento 3 (glyphosate / diuron + paraquat e sulfentrazone + diclosulam) apresentou o melhor controle, em que registrou 100% de controle no uso de sementes de alto vigor e 98% de controle quando utilizou-se sementes de baixo vigor, os demais tratamentos em que utilizou-se o herbicida flumetsulam na pré-emergência também apresentou um controle eficaz.

Quanto ao vigor da semente percebe-se que o uso dos herbicidas flumetsulam e S-metolachloras sementes de alto vigor sobressaíram quando comparadas as sementes de baixo vigor (T4, T5 e T11).

Tabela 4. Controle do *Cenchrus echinatus*, aos 7dias e 15dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor

Tratamentos herbicidas	7 DIAS		15 DIAS	
	Alto vigor	Baixo Vigor	Alto Vigor	Baixo Vigor
T1 Testemunha capinada	100,00 A a	100,00 A a	100,00 A a	100,00 A a
T2 Testemunha suja	0,00 C a	0,00 C a	0,00 D a	0,00 C a
T3 Glyphosate / Diuron + Paraquat Sulfentrazone + Diclosulam	95,50 B a	95,50 B a	97,75 BC a	97,75 B a
T4 Glyphosate / Diuron + Paraquat S-Metolachlor + Diclosulam	95,00 B a	95,80 B a	95,50 C a	97,75 B a
T5 Glyphosate / Diuron + Paraquat Flumetsulam + Diclosulam	95,00 B a	96,50 B a	96,75 BC a	97,50 B a
T6 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Sulfentrazone + Diclosulam	99,00 A a	98,80 B a	98,50 AB a	98,00 B a
T7 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor S-Metolachlor + Diclosulam	96,50 B a	97,00 B a	98,00 BC a	97,25 B a
T8 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Flumetsulam + Diclosulam	95,70 B a	96,00 B a	97,50 BC a	97,25 B a
T9 Glyphosate + Chlorimuron ethyl Sulfentrazone + Diclosulam	96,50 B a	97,80 B a	98,25 ABC a	97,25 B a
T10 Glyphosate + Chlorimuron ethyl S-Metolachlor + Diclosulam	94,30 B a	95,30 B a	98,25 ABC a	98,00 B a
T11 Glyphosate + Chlorimuron ethyl Flumetsulam + Diclosulam	95,30 B a	96,30 B a	97,50 BC a	98,50 AB a
CV 1 %		4,41		3,062
CV 2%		3,66		3,84

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Tabela 5. Controle do *Cenchrus echinatus*, aos 35 dias, 45 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, e na pré colheita, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor

Tratamentos herbicidas	35 DAP		45 DAP		Pré-colheita	
	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor
T1 Testemunha capinada	100,00 A a	100,00 A a	100,00 A a	100,00 A a	100,00 A a	100,00 A a
T2 Testemunha suja	0,00 D a	0,00 C a	0,00 D a	0,00 C a	0,00 B a	0,00 C a
T3 Glyphosate / Diuron + Paraquat	97,50 BC a	94,25 B b	98,00 BC a	94,50 B b	100,00 A a	98,00 AB a
T4 Sulfentrazone + Diclosulam Glyphosate / Diuron + Paraquat	96,00 C a	96,00 B a	94,25 C a	93,50 B a	97,00 A a	90,75 B b
T5 S-Metolachlor + Diclosulam Glyphosate / Diuron + Paraquat	96,25 C a	94,75 B a	93,50 C a	95,25 B a	100,00 A a	97,00 AB b
T6 Flumetsulam + Diclosulam Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor	99,25 AB a	97,75 B b	98,75 AB a	96,50 B b	99,50 A a	98,50 AB a
T7 Sulfentrazone + Diclosulam Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor	98,00 BC a	95,50 B b	96,75 BC a	94,50 B a	99,75 A a	98,00 AB a
T8 S-Metolachlor + Diclosulam Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor	97,00 BC a	95,25 B a	95,50 BC a	94,50 B a	99,00 A a	97,50 AB a
T9 Flumetsulam + Diclosulam Glyphosate + Chlorimuron ethyl	98,25 BC a	96,75 B a	98,25 BC a	96,25 B a	99,50 A a	99,50 A a
T10 Sulfentrazone + Diclosulam Glyphosate + Chlorimuron ethyl	98,50 ABC a	97,50 B a	98,50 B a	96,00 B b	99,5 A a	100,00 A a
T11 S-Metolachlor + Diclosulam Glyphosate + Chlorimuron ethyl Flumetsulam + Diclosulam	98,25 BC a	96,75 B a	96,75 BC a	96,25 B a	100,00 A a	96,50 AB b
CV 1 %	3,55		0,68		5,64	
CV 2%	3,99		3,89		6,72	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Nos resultados referentes ao controle do capim colchão com uso de sementes de alto vigor (Tabelas 6 e 7), não verificou diferença na eficácia do controle entre os tratamentos com aplicação de herbicidas e a testemunha capinada, desde a primeira valiação até a avaliação na pré-colheita. Todavia nas áreas onde se utilizou sementes de baixo vigor pode se perceber que na pré-colheita houve diferença para todos os tratamentos herbicidas em relação à testemunha capinada, porém ainda sim, proporcionaram controle eficiente de *Digitaria horizontalis* até a data supra mencionada, com nível de controle superiores a 92%. Destaca-se ainda que todos os tratamentos herbicidas foram superiores à da testemunha suja.

Percebe-se a atividade residual dos tratamentos com herbicidas para esta espécie em questão. Minozzi, Monquero e Pereira (2014) ressaltam para a importância de aplicar herbicida residual junto com o glifosato, tanto do ponto de vista de controle de plantas daninhas como em relação ao desenvolvimento da cultura.

Tabela 6. Controle do *Digitaria horizontalis*, aos 7 e 15 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor

Tratamentos herbicidas	7 DAP		15 DAP	
	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor
T1 Testemunha capinada	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T2 Testemunha suja	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a
T3 Glyphosate / Diuron + Paraquat Sulfentrazone + Diclosulam	100 A a	100,00 A a	100,00 A a	100,00 A a
T4 Glyphosate / Diuron + Paraquat S-Metolachlor + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T5 Glyphosate / Diuron + Paraquat Flumetsulam + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T6 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Sulfentrazone + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T7 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor S-Metolachlor + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T8 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Flumetsulam + Diclosulam	100 A a	99,5 A b	100 A a	100 A a
T9 Glyphosate + Chlorimuron ethyl Sulfentrazone + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T10 Glyphosate + Chlorimuron ethyl S-Metolachlor + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T11 Glyphosate + Chlorimuron ethyl Flumetsulam + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
CV 1 %		1,06		0,01
CV 2 %		1,06		0,01

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Tabela 7. Controle do *Digitaria horizontalis*, aos 35 dias, 45 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, e na pré colheita, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor

Tratamentos herbicidas	35 DAP		45 DAP		Pré-colheita	
	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor
T1 Testemunha capinada	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T2 Testemunha suja	0 B a	0 B a	0 B a	0 B a	0 B a	0 C a
T3 Glyphosate / Diuron + Paraquat Sulfentrazone + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	99,5 A b	98,75 A a	96,5 AB a
T4 Glyphosate / Diuron + Paraquat S-Metolachlor + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	99,25 A b	98 A a	92 B b
T5 Glyphosate / Diuron + Paraquat Flumetsulam + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	98,75 A a	96,5 AB a
T6 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Sulfentrazone + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	99,5 A a	99 AB a
T7 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor S-Metolachlor + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	98,75 A a	97,75 AB a
T8 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Flumetsulam + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	96 AB b
T9 Glyphosate + Chlorimuron ethyl Sulfentrazone + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	98,5 A a	94,5 AB b
T10 Glyphosate + Chlorimuron ethyl S-Metolachlor + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	99,5 A a	96,25 AB b
T11 Glyphosate + Chlorimuron ethyl Flumetsulam + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	97,75 A a	94 AB b
CV 1 %	0,01		1,38		7,61	
CV 2 %	0,012		1,71		7,42	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Os resultados referentes aos níveis de controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.) pela atividade dos herbicidas encontram-se apresentados nas tabelas 8 e 9. Durante as avaliações, a trapoeraba mostrou-se como uma espécie sensível aos diferentes tratamentos herbicidas, realizadas aos 7, 15, 35, 45 dias após a aplicação (DAA). Na avaliação na pré-colheita observa-se que os tratamentos herbicidas foram eficientes, ou seja, proporcionaram controle inicial que assemelharam-se à testemunha capinada.

Para Cavenaghi e Guimarães (2010) o melhor controle para trapoeraba foi observado quando se associou ao S-metolachlor, os herbicidas imazethapyr, sulfentrazone, fomesafen, chlorimuron-ethyl, diclosulan e flumioxazin, sobretudo imazethapyr, sulfentrazone e

flumioxazin. Mencionam ainda que para a cultura da soja, em que o controle químico é o principal componente do manejo, o uso de herbicidas com diferentes mecanismos de ação se faz importante, pois além de aumentar o espectro e/ou melhorar a eficácia de controle de plantas daninhas, pode prevenir o surgimento de biótipos resistentes.

Para o controle da trapoeraba todos tratamentos foram eficientes e apresentaram com efeito residual até na avaliação da pré-colheita.

Tabela 8. Controle de *Commelina benghalensis*, aos 7 dias e 15 após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor

Tratamentos herbicidas	7 DAP		15 DAP	
	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor
T1 Testemunha capinada	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T2 Testemunha suja	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a
T3 Glyphosate / Diuron + Paraquat Sulfentrazone + Diclosulam	99,50 A a	99,50 A a	100 A a	100 A a
T4 Glyphosate / Diuron + Paraquat S-Metolachlor + Diclosulam	99,50 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T5 Glyphosate / Diuron + Paraquat Flumetsulam + Diclosulam	97,80 A b	99,50 A a	99,00 A a	100 A a
T6 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Sulfentrazone + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T7 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor S-Metolachlor + Diclosulam	99,50 A a	99,25 A a	99,50 A a	100 A a
T8 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Flumetsulam + Diclosulam	99,50 A a	99,50 A a	99,50 A a	100 A a
T9 Glyphosate + Chlorimuron ethyl Sulfentrazone + Diclosulam	100 A a	100 A a	99,00 A a	100 A a
T10 Glyphosate + Chlorimuron ethyl S-Metolachlor + Diclosulam	98,80 A a	100 A a	99,50 A a	100 A a
T11 Glyphosate + Chlorimuron ethyl Flumetsulam + Diclosulam	98,50 A b	100 A a	99,00 A a	100 A a
CV 1 %	2,17		1,04	
CV 2 %	3,99		3,36	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Tabela 9. Controle de *Commelina benghalensis*, aos 35 dias, 45 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, e na pré colheita, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor

Tratamentos herbicidas	35 DAP		45 DAP		Pré-colheita	
	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor
T1 Testemunha capinada	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T2 Testemunha suja	0,00 B a	0,00 B a	0,00 C a	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a
T3 Glyphosate / Diuron + Paraquat Sulfentrazone + Diclosulam	99,75 A a	98,00 A a	99,25 AB a	99,25 A b	100 A a	100 A a
T4 Glyphosate / Diuron + Paraquat S-Metolachlor + Diclosulam	100 A a	98,50 A a	98,75 AB a	99,50 A b	100 A a	100 A a
T5 Glyphosate / Diuron + Paraquat Flumetsulam + Diclosulam	98,25 A b	100 A a	95,00 AB a	99,50 A a	100 A a	100 A a
T6 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Sulfentrazone + Diclosulam	100 A a	100 A a	99,50 AB a	100 A a	100 A a	100 A a
T7 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor S-Metolachlor + Diclosulam	100 A a	100 A a	76,75 B b	100 A a	100 A a	100 A a
T8 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Flumetsulam + Diclosulam	100 A a	100 A a	99,25 AB a	100 A a	100 A a	100 A a
T9 Glyphosate + Chlorimuron ethyl Sulfentrazone + Diclosulam	98,50 A b	100 A a	99,00 AB a	98,75 A a	100 A a	100 A a
T10 Glyphosate + Chlorimuron ethyl S-Metolachlor + Diclosulam	99,50 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T11 Glyphosate + Chlorimuron ethyl Flumetsulam + Diclosulam	99,25 A a	100 A a	98,25 AB a	100 A a	100 A a	100 A a
CV 1 %	1,9		16,79		0,01	
CV 2%	3,79		10,3		0,01	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Com relação ao controle de *Richardia brasiliensis*, observa-se que nas avaliações não apresentou diferença significativa entre os tratamentos herbicidas empregados (Tabelas 10 e 11), sendo que todos os tratamentos assemelharam-se à testemunha capinada, o que se manteve até a última avaliação na pré-colheita garantindo controle total da espécie em estudo, independente do uso de sementes de alto ou baixo vigor.

O uso do herbicida sulfentrazone e flumetsulam apresentou um menor controle quando comparado vigor da semente.

O uso de sementes de baixo vigor mostrou um menor controle à poia branca, especialmente quando usou-se a associação de diuron e paraquat 5 dias antes do plantio (T3,

T4 e T5). Porém na avaliação na pré-colheita todos tratamentos apresentaram-se semelhante a testemunha capina apresentando um controle de 100%.

Para Monquero et al., (2001) a mistura de outros herbicidas ao glifosato, no controle de *R. brasiliensis*, possibilitou um melhor controle, devido a interação aditiva dos produtos. Segundo Monquero e Christoffoleti (2003) relatam que o uso intenso do glifosato pode modificar a flora daninha e, favorecer a predominância de espécies tolerantes como a *R. brasiliensis*.

Tabela 10. Controle de *Richardia brasiliensis*, aos 7 dias e 15 após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor

Tratamentos herbicidas	7 DAP		15 DAP	
	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor
T1 Testemunha capinada	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T2 Testemunha suja	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a
T3 Glyphosate / Diuron + Paraquat Sulfentrazone + Diclosulam	98,80 A b	100 A a	100 A a	100 A a
T4 Glyphosate / Diuron + Paraquat S-Metolachlor + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T5 Glyphosate / Diuron + Paraquat Flumetsulam + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T6 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Sulfentrazone + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T7 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor S-Metolachlor + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T8 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Flumetsulam + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T9 Glyphosate + Chlorimuron ethyl Sulfentrazone + Diclosulam	100 A a	100 A a	99 A b	100 A a
T10 Glyphosate + Chlorimuron ethyl S-Metolachlor + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T11 Glyphosate + Chlorimuron ethyl Flumetsulam + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
CV 1 %	1,69		1,51	
CV 2%	1,69		1,51	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Tabela 11. Controle de *Richardia brasiliensis*, aos 35 dias, 45 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, e na pré colheita, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor

	Tratamentos herbicidas	35 DAP		45 DAP		Pré-colheita	
		Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor
T1	Testemunha capinada	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T2	Testemunha suja	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a
T3	Glyphosate / Diuron + Paraquat Sulfentrazone + Diclosulam	100 A a	98,75 A a	100 A a	99,50 A b	100 A a	100 A a
T4	Glyphosate / Diuron + Paraquat S-Metolachlor + Diclosulam	99,50 A a	98,75 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T5	Glyphosate / Diuron + Paraquat Flumetsulam + Diclosulam	100 A a	98,25 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T6	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Sulfentrazone + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T7	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor S-Metolachlor + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T8	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Flumetsulam + Diclosulam	99,50 A a	100 A a	100 A a	99,25 A b	100 A a	100 A a
T9	Glyphosate + Chlorimuron ethyl Sulfentrazone + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T10	Glyphosate + Chlorimuron ethyl S-Metolachlor + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T11	Glyphosate + Chlorimuron ethyl Flumetsulam + Diclosulam	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
	CV 1 %		4,98		1,38		0,01
	CV 2%		3,41		1,71		0,01

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Os tratamentos com herbicidas não causaram reduções na altura das plantas de soja, oriundas de sementes de alto vigor, em relação à testemunha capinada, o que demonstra a boa tolerância das plantas de soja aos herbicidas utilizados (Tabela 12).

A testemunha suja apontou uma redução na altura de plantas, devido a convivência com plantas daninhas. Quando se tem apenas o efeito da competição com plantas daninhas, nota-se uma diminuição na altura das plantas ao longo dos períodos (OSIPE, 2012). Afirma ainda que a presença das plantas daninhas competindo pelos recursos do meio, juntamente com a cultura, afetou o desenvolvimento e crescimento das plantas de soja.

Comparando o vigor da semente na testemunha capinada, alto vigor apresentou 9,4 % mais alta que a testemunha capinada em que usou-se sementes de baixo vigor. Ainda em alto

vigor a testemunha suja variou de 30,6% à 46,4% inferior em relação aos tratamentos com aplicação de herbicidas.

Em plantas oriundas de sementes de baixo vigor existe uma sensibilidade maior, os tratamentos foram semelhantes entre si, inclusive com a testemunha suja, o que afetou seu desenvolvimento e crescimento. Exceto a testemunha suja, os demais tratamentos apresentaram plantas com alturas menores quando comparados aos tratamentos com uso de sementes de alto vigor.

Pode destacar como melhor tratamento com uso de sementes de alto vigor o tratamento 5, em que usou-se a associação do flumetsulam e diclosulam como herbicidas na pré-emergência. Porém este mesmo para uso de sementes de baixo vigor foi o de menor altura dentre os demais tratamentos, desconsiderando as testemunhas.

Em trabalho realizado por Vanzolini e Carvalho (2002), verificou-se que o efeito do vigor na fase vegetativa afetou a altura das plantas: lotes de sementes de menor vigor originaram plantas de altura significativamente menor do que os lotes de sementes de maior vigor. Lotes de menor vigor resultaram também em prolongamento da fase vegetativa das plantas.

Resultados de Barros et al. (2005) também mostraram menores valores de altura das plantas de soja, na avaliação de pré-colheita, quando houve aplicação do diclosulam em pré-emergência na dose 35 g.ha⁻¹, em um solo de textura arenosa com 0,34 % de matéria orgânica, em comparação à testemunha sem aplicação.

A análise dos resultados referentes a quantidade de vagens por planta, evidenciou que não houve alteração no número de vagens por planta em função dos tratamentos com herbicidas, resultando no número médio de vagens por planta de 11,23 e 10,38 quando usou-se sementes de alto e baixo vigor, respectivamente (Tabela 13). Apenas a testemunha capinada com uso de sementes de baixo vigor diferenciou-se dos demais tratamentos sendo o tratamento com menor número de vagem por planta. O tratamento 11, com uso dos herbicidas Flumetsulam e Diclosulam foi o que apresentou maior número de vagem por planta de soja.

Tabela 12. Altura de plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pré-emergência

Tratamentos herbicidas		Alto vigor	Baixo vigor
T1	Testemunha capinada	74,41 A a	67,42 A a
T2	Testemunha suja	58,08 B a	62,63 A a
T3	Glyphosate / Diuron + Paraquat Sulfentrazone + Diclosulam	83,85 A a	71,90 A b
T4	Glyphosate / Diuron + Paraquat S-Metolachlor + Diclosulam	80,18 A a	75,10 A a
T5	Glyphosate / Diuron + Paraquat Flumetsulam + Diclosulam	85,50 A a	68,75 A b
T6	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Sulfentrazone + Diclosulam	80,33 A a	75,85 A a
T7	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor S-Metolachlor + Diclosulam	83,58 A a	70,58 A b
T8	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Flumetsulam + Diclosulam	79,40 A a	68,35 A b
T9	Glyphosate + Chlorimuron ethyl Sulfentrazone + Diclosulam	76,23 A a	73,43 A a
T10	Glyphosate + Chlorimuron ethyl S-Metolachlor + Diclosulam	82,43 A a	69,65 A b
T11	Glyphosate + Chlorimuron ethyl Flumetsulam + Diclosulam	75,85 A a	72,18 A a
CV 1 %		8,59	
CV 2%		9,28	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Convém destacar que o número de vagens é a característica mais responsiva as alterações causadas pelo estresse em decorrência de influências de fatores bióticos ou abióticos, enquanto o número de grãos por vagem e a massa média de grãos apresentam maior controle individual, demonstrando pequena amplitude de variação em relação ao ambiente (Board et al., 1995), corroborando os resultados encontrados por Juan et al. (2003).

Diversos trabalhos relatam o efeito negativo da competição de plantas daninhas sobre os componentes de produção da soja. Juan, Saint-Andre e Fernandez (2003) relataram a redução de 40% no número de vagens por planta, de 6,5% no número grãos por vagens e de 10% no peso de mil grãos quando a cultura teve interferência de *Euphorbia dentata* na densidade de 55 plantas m². Lamego et al. (2004) observaram redução do número de vagens por área quando os cultivares foram submetidos à interferência, e Meschede et al. (2004) demonstraram que a massa seca da comunidade infestante possui correlação significativa e

inversamente proporcional a altura, número de hastes por planta, estande final e produtividade.

Para Osipe (2012), apesar dos componentes de produtividade da soja não apresentaram diferenças estatísticas, porém alguns deles se correlacionaram significativamente com os valores de produtividade. Para o número de vagens por planta, a correlação foi positiva e o coeficiente de correlação de Pearson encontrado foi 0,64; enquanto que para a massa de grãos esse valor foi 0,52. As demais características avaliadas não apresentaram correlação significativa com os dados de produtividade.

Tabela 13. Número de vagens por planta na colheita das plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pré-emergência

Tratamentos herbicidas		Alto vigor	Baixo vigor
T1	Testemunha capinada	11,38 A a	9,98 A b
T2	Testemunha suja	11,07 A a	10,79 A a
T3	Glyphosate / Diuron + Paraquat Sulfentrazone + Diclosulam	10,60 A a	10,28 A a
T4	Glyphosate / Diuron + Paraquat S-Metolachlor + Diclosulam	10,93 A a	10,75 A a
T5	Glyphosate / Diuron + Paraquat Flumetsulam + Diclosulam	10,60 A a	10,18 A a
T6	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Sulfentrazone + Diclosulam	11,48 A a	10,33 A a
T7	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor S-Metolachlor + Diclosulam	11,50 A a	10,33 A a
T8	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Flumetsulam + Diclosulam	11,58 A a	10,33 A a
T9	Glyphosate + Chlorimuron ethyl Sulfentrazone + Diclosulam	11,25 A a	10,18 A a
T10	Glyphosate + Chlorimuron ethyl S-Metolachlor + Diclosulam	11,50 A a	10,78 A a
T11	Glyphosate + Chlorimuron ethyl Flumetsulam + Diclosulam	11,68 A a	10,30 A a
CV 1 %		1,62	
CV 2%		9,35	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

A massa de 1000 grãos de soja (Tabela 14), independente do vigor da semente utilizada as testemunha sujas apresentaram menores volumes comparados aos demais tratamentos, registraram 112,20 g e 103,35 g, para plantas oriundas de alto vigor e baixo

vigor, respectivamente. O uso de sementes de alto vigor registrou que estas apresentaram um peso maior de 11,48% comparada a média dos tratamentos com uso de sementes de baixo vigor. Podendo-se concluir que a convivência com plantas daninhas resulta em competição comprometendo a capacidade de enchimento de grãos. Plântulas provenientes de sementes de alto vigor apresentam maior índice de área foliar e produção de matéria seca nos estádios iniciais de desenvolvimento (KOLCHINSKI; SCHUCH; PESKE, 2005).

A aplicação de herbicidas não influenciou a massa de grãos das plantas. Esse desempenho superior das plantas provenientes de sementes de alto vigor é provavelmente decorrente da rápida emergência e crescimento inicial das plântulas, permitindo a essas plântulas vantagem durante a competição intra-específica (competição por luz, nutrientes e água) com as demais plantas da população.

Melo et al., 2005 ressalta que é possível inferir que as plântulas oriundas de área de maior infestação acumulam menor massa da matéria seca em decorrência da menor qualidade fisiológica da semente.

Trabalhos desenvolvidos, descreveram que o uso de sementes de baixo vigor pode comprometer o estabelecimento adequado do estande e o desenvolvimento das plantas. Sementes com baixo vigor podem provocar reduções na velocidade de emergência e na emergência total, no tamanho inicial, na produção de matéria seca, na área foliar e nas taxas de crescimento das plantas (SCHUCH, 1999. SCHUCH et al., 2000. MACHADO, 2002. HÖFS et al., 2004), afetando, desta forma, o estabelecimento da cultura e podendo influenciar o seu desempenho ao longo do ciclo e a produtividade final.

Quanto ao vigor não houve diferença estatística.

Tabela 14. Massa de mil grãos de plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pré-emergência

Tratamentos herbicidas		Alto vigor	Baixo vigor
T1	Testemunha capinada	125,42 A a	117,42 AB a
T2	Testemunha suja	112,20 B a	103,35 B a
T3	Glyphosate / Diuron + Paraquat Sulfentrazone + Diclosulam	128,78 A a	131,06 A a
T4	Glyphosate / Diuron + Paraquat S-Metolachlor + Diclosulam	134,50 A a	135,43 A a
T5	Glyphosate / Diuron + Paraquat Flumetsulam + Diclosulam	130,82 A a	129,22 A a
T6	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Sulfentrazone + Diclosulam	137,17 A a	139,69 A a
T7	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor S-Metolachlor + Diclosulam	135,47 A a	136,80 A a
T8	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Flumetsulam + Diclosulam	132,25 A a	123,16 AB a
T9	Glyphosate + Chlorimuron ethyl Sulfentrazone + Diclosulam	124,17 A a	130,25 A a
T10	Glyphosate + Chlorimuron ethyl S-Metolachlor + Diclosulam	124,36 A a	123,98 AB a
T11	Glyphosate + Chlorimuron ethyl Flumetsulam + Diclosulam	134,99 A a	120,98 AB a
CV 1 %		9,56	
CV 2%		8,42	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

A produtividade de grãos da soja foram inferiores no tratamento de testemunha suja, em que não houve aplicação de herbicidas em pré-emergência. Apresentaram produtividade de 1072,28 Kg.ha⁻¹ quando as sementes foram de alto vigor e 1355,18 Kg.ha⁻¹ quando usou-se sementes de baixo vigor, sendo somente para a testemunha suja que a produtividade foi maior quando usou-se sementes de baixo vigor. Essa produtividade representa 55,64% inferior quando comparada as testemunhas campinadas (tratamento 1). Reforçando que a convivência com plantas daninhas afeta produtividade. Para Silva, A.F. (2008) a interferência das plantas daninhas durante todo ciclo da cultura da soja chegou a reduzir a produtividade em até 73%. Osipe (2012) verificou que a presença de plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura reduziu a produtividade da soja em aproximadamente 67%.

Em alto vigor o melhor tratamento foi o T9 (sulfentrazone e diclosulam) com 4088,34 Kg.ha⁻¹, sendo superior a testemunha suja 40,88%.

Ainda na Tabela 15, em relação ao uso de sementes de baixo vigor, a testemunha suja mostrou-se inferior a testemunha capinada 32%, e os demais tratamentos foram superior as apresentados pelas testemunhas, suja e capinada.

Osipe (2012) relata que os herbicidas diclosulam (16,8 e 25,2 g ha⁻¹), sulfentrazone (200 e 300 g ha⁻¹), chlorimuron-ethyl (10 e 15 g ha⁻¹) e flumetsulam (60 g ha⁻¹), aplicados em pré-emergência, não reduziram a produtividade da soja variedade V-MAX RR® (NK 7059), independente do uso de glyphosate em pós-emergência.

Velini et al. (1992) relatam que é possível os herbicidas reduzirem a produtividade das culturas sem manifestar efeitos visualmente destacáveis, bem como herbicidas que causam injúrias acentuadas às plantas cultivadas não afetarem seu o potencial produtivo.

Para Osipe (2012) a utilização de herbicidas em pré-emergência é uma excelente ferramenta dentro de sistemas que visam o manejo de plantas daninhas. Porém, a escolha dos herbicidas e doses a serem utilizados devem ser feitas de maneira criteriosa, a fim de evitar problemas de injúrias à cultura e/ou quedas no rendimento de grãos.

Tabela 15. Produtividade de grãos oriundas de plantas com alto e baixo vigor e tratadas com herbicidas aplicados em pré-emergência

Tratamentos herbicidas		Alto vigor	Baixo vigor
T1	Testemunha capinada	2417,13 BC a	2004 A a
T2	Testemunha suja	1072,28 C a	1355,18 B a
T3	Glyphosate / Diuron + Paraquat Sulfentrazone + Diclosulam	3483,05 AB a	2285,64 A b
T4	Glyphosate / Diuron + Paraquat S-Metolachlor + Diclosulam	3444,06 AB a	2619,18 A a
T5	Glyphosate / Diuron + Paraquat Flumetsulam + Diclosulam	3128,78 AB a	2460,74 A a
T6	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Sulfentrazone + Diclosulam	3465,54 AB a	2640,96 A a
T7	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor S-Metolachlor + Diclosulam	3144,12 AB a	2609,47 A a
T8	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Flumetsulam + Diclosulam	2608,3 AB a	2168,35 A a
T9	Glyphosate + Chlorimuron ethyl Sulfentrazone + Diclosulam	4088,34 A a	2069,45 A b
T10	Glyphosate + Chlorimuron ethyl S-Metolachlor + Diclosulam	3519,84 AB a	2230,47 A b
T11	Glyphosate + Chlorimuron ethyl Flumetsulam + Diclosulam	3530,46 AB a	2707,42 A a
CV 1 %		16,84	
CV 2%		23,64	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Quanto ao potencial germinativo pelo teste de tetrazólio (Tabela 16), a testemunha suja, uso de sementes de alto e baixo vigor, apresentaram com potencial germinativo inferior aos demais tratamentos. O uso de sementes de baixo vigor mostrou tratamentos com resultados inferiores, comparados aos do uso de sementes de alto vigor. Tratamentos com uso do herbicida S-metolachlor (T10) apresentou o maior potencial germinativo, tanto para o uso de sementes de alto vigor quanto para o uso de sementes de baixo vigor. O tratamento citado, T10, apresentou 7,82% e 8,84% superior às testemunhas capinadas, alto e baixo vigor, respectivamente. Já comparando com as testemunha sujas, o T10 apresentou superior 21,78% e 23,08% para alto e baixo vigor, respectivamente.

Lamego (2004) menciona que as consequências da competição entre culturas e plantas daninhas comprometem o desenvolvimento de estruturas reprodutivas das plantas cultivadas. Em função disso, nota-se a importância de evitar a competição das plantas daninhas com a

cultura da soja o que leva à produção de sementes de melhor qualidade fisiológica, visto que estas podem limitar a absorção de luz, água e nutrientes, diminuindo a quantidade de reservas acumuladas nas sementes, e conseqüentemente o vigor da semente, como constado em outros resultados de pesquisa (SAIAYMAN; VENTER, 1996; SILVA et al. 2006).

Trabalhos desenvolvidos, descreveram que o uso de sementes de baixo vigor pode comprometer o estabelecimento adequado do estande e o desenvolvimento das plantas. Sementes com baixo vigor podem provocar reduções na velocidade de emergência e na emergência total, no tamanho inicial, na produção de matéria seca, na área foliar e nas taxas de crescimento das plantas (SCHUCH, 1999. SCHUCH et al., 2000. MACHADO, 2002. HÖFS et al., 2004), afetando, desta forma, o estabelecimento da cultura e podendo influenciar o seu desempenho ao longo do ciclo e a produtividade final.

Considerando os parâmetro de sementes utilizadas de alto e baixo vigor percebe-se que interferiu para a viabilidade da sementes produzida, semelhante aos trabalhos desenvolvidos, que descrevem que o uso de sementes de baixo vigor pode comprometer o estabelecimento adequado do estande e o desenvolvimento das plantas. Sementes com baixo vigor podem provocar reduções na velocidade de emergência e na emergência total, no tamanho inicial, na produção de matéria seca, na área foliar e nas taxas de crescimento das plantas (SCHUCH, 1999. SCHUCH et al., 2000. MACHADO, 2002. HÖFS et al., 2004), afetando, desta forma, o estabelecimento da cultura e podendo influenciar o seu desempenho ao longo do ciclo e a produtividade final.

Radosevich, Holt e Ghera (1997), Agostinetto et al. (2004), Rigoli et al. (2009) evidenciam que a qualidade da sementes utilizada no plantio terá maior velocidade e uniformidade de germinação proporcionando à cultura maior capacidade na competição com as plantas daninhas. Esta situação é desejável no manejo das plantas daninhas, quando se tem por objetivo explorar a máxima competição da cultura sobre as plantas daninhas, visando reduzir perdas e gastos com herbicidas, além de reduzir a contaminação ambiental pelos agrotóxicos (NUNES et al., 2003). A competição será definida pela eficiência da planta em extrair e utilizar o recurso do solo, e de sobreviver mesmo sob baixos níveis do recurso (Silva A.A. et al., 2007).

As variáveis diretamente associadas ao vigor de germinação da semente, como velocidade de germinação, percentagem total de germinação, plântulas normais, anormais e mortas, foram mais influenciadas pelo ambiente da planta-mãe a campo (CONCENÇO et al., 2009).

Tabela 16. Potencial de germinação, pelo teste de tetrazólio, de sementes das plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pré-emergência

Tratamentos herbicidas		Alto vigor	Baixo vigor
T1	Testemunha capinada	86,42 AB a	85,92 AB a
T2	Testemunha suja	73,33 B a	72,50 B a
T3	Glyphosate / Diuron + Paraquat Sulfentrazone + Diclosulam	88,75 AB a	94,50 A a
T4	Glyphosate / Diuron + Paraquat S-Metolachlor + Diclosulam	89,50 AB a	89,75 AB a
T5	Glyphosate / Diuron + Paraquat Flumetsulam + Diclosulam	93,00 A a	93,00 A a
T6	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Sulfentrazone + Diclosulam	84,50 AB a	83,75 AB a
T7	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor S-Metolachlor + Diclosulam	91,25 A a	86,00 AB a
T8	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Flumetsulam + Diclosulam	84,5 AB a	81,00 AB a
T9	Glyphosate + Chlorimuron ethyl Sulfentrazone + Diclosulam	88,5 AB a	88,50 AB a
T10	Glyphosate + Chlorimuron ethyl S-Metolachlor + Diclosulam	93,75 A a	94,25 A a
T11	Glyphosate + Chlorimuron ethyl Flumetsulam + Diclosulam	92,00 A a	93,73 A a
CV 1 %		6,85	
CV 2%		8,59	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Os tratamentos com herbicidas aplicados na lavoura, a semelhança da avaliação do potencial de germinação pelo teste de tetrazólio, também diferenciaram-se da testemunha suja, em que apresentaram superiores (Tabela 17). O tratamento 10 (S-metolachlor e diclosulam) também destacou-se entre os demais, tanto para o uso de sementes de alto como para baixo vigor. Quanto ao potencial da germinação nota-se que o uso de sementes de baixo vigor mostram-se superior ao uso de alto vigor, em média 1,16% superiores.

Além da redução da produtividade, em áreas de cultivo de soja altamente infestadas com plantas daninhas, pode ocorrer atraso na maturação dos grãos, e conseqüentemente da colheita. A desidratação lenta da semente na maturação, em decorrência da presença de alta densidade de plantas daninhas, pode apresentar efeitos indesejáveis nas sementes de soja, entre eles a ocorrência de grãos verdes devido à não-degradação dos pigmentos fotossintéticos

dos cotilédones, que podem influenciar o posterior processo de germinação das sementes (CIONI; PINZAUTI; VANNI, 1981). Algumas mudanças associadas com deterioração, tais como a redução da germinação, da taxa de crescimento de plântulas, da tolerância às condições adversas de ambiente e perda de potencial germinativo, ocorrem mais intensamente quando o processo de maturação das sementes não ocorre de forma adequada (ANDERSON, 1973).

A partir destes resultados pode-se afirmar que as sementes não apresentaram diferenças marcantes nas características relacionadas com ao potencial de germinação pelo teste de tetrazólio e germinação pelo teste padrão de germinação entre os tratamentos avaliados (Tabelas 16 e 17).

Tabela 17. Germinação, pelo teste padrão de germinação, de sementes de plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pré-emergência

	Tratamentos herbicidas	Alto vigor	Baixo vigor
T1	Testemunha capinada	89,71 AB a	89,38 AB a
T2	Testemunha suja	76,29 B a	78,5 B a
T3	Glyphosate / Diuron + Paraquat Sulfentrazone + Diclosulam	92,63 A a	98,13, A a
T4	Glyphosate / Diuron + Paraquat S-Metolachlor + Diclosulam	93,63 A a	93,75 AB a
T5	Glyphosate / Diuron + Paraquat Flumetsulam + Diclosulam	95,87 A a	95,63 A a
T6	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Sulfentrazone + Diclosulam	88,5 AB a	88,5 AB a
T7	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor S-Metolachlor + Diclosulam	95,13 A a	91,25 AB a
T8	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Flumetsulam + Diclosulam	86,75 AB a	89,38 AB a
T9	Glyphosate + Chlorimuron ethyl Sulfentrazone + Diclosulam	93,38 A a	94,38 A a
T10	Glyphosate + Chlorimuron ethyl S-Metolachlor + Diclosulam	96,63 A a	98,13 A a
T11	Glyphosate + Chlorimuron ethyl Flumetsulam + Diclosulam	94,38 A a	97,5 A a
	CV 1 %	6,54	
	CV 2%	7,27	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

4.2 Ensaio II

Analisando os resultados referentes às avaliações de fitotoxicidade aos 7, 15 e 35 dias após aplicação dos herbicidas (tabela 18) pode-se observar que houve variação entre os resultados, porém não houve diferenças significativas entre os tratamentos com herbicidas, diferenciaram-se somente das testemunhas sujas e capinadas, independente se utilizou sementes de alto e baixo vigor para plantio. Entretanto, observa-se que quando se analisa os tratamentos com herbicidas entre as plantas oriundas de sementes de alto e baixo vigor, percebe-se uma tendência para os tratamentos herbicidas nas plantas oriundas de sementes de baixo vigor proporcionarem sintomas de intoxicação mais elevados do que as plantas oriundas de sementes de alto vigor.

Entretanto, ainda que os efeitos de intoxicação tenham sido baixos, de acordo com a (SBCPD, 1995), para os tratamentos com herbicidas, os mesmos persistiram até 35 dias após a aplicação dos herbicidas em pós-emergência. Os resultados corroboram parcialmente com os dados de Correia, Tambelini e Leite (2006), que, cujo trabalho com soja geneticamente modificada, observaram que a mistura de glyphosate com os herbicidas chlorimuron-ethyl e fomesafen resultou em sintomas leves de fitointoxicação. Foloni et al. (2005) constataram intoxicação de leve a moderada na cultura da soja transgênica até 20 dias após a aplicação da combinação dos herbicidas lactofen + chlorimuron-ethyl, o que não corresponde aos dados encontrados neste trabalho, no qual aos 20 DAA a intoxicação foi considerada muito leve (sem dano às plantas).

Em estudo realizado por Barroso et al. (2008), sobre a seletividade de associações herbicidas pós-emergentes em variedade de soja precoce, verificou-se que todos os tratamentos com herbicidas causaram fitotoxicidade às plantas de soja, aos 5 DAA. Em geral, os sintomas nas plantas provocados pela aplicação dos herbicidas foram: redução de porte, encarquilhamento, clorose, necrose. Além destes sintomas, no tratamento chlorimuron-ethyl + imazethapyr foi verificado leve clorose internerval nas folhas. Verificaram que no decorrer das avaliações que, mesmo a variedade empregada sendo de ciclo precoce, as plantas de soja demonstram excelente capacidade de recuperação dos sintomas provocados pelos herbicidas.

Maciel et al. (2009), em estudo sobre os efeitos do chlorimuron-ethyl em soja RR®, constataram intoxicação inicial sobre as plantas de soja, porém sem comprometimento significativo da produtividade.

Resultados de Dvoranen et al. (2008) mostram a diminuição na nodulação com aplicação de glyphosate e fluazifop-p-butyl, o que pode acarretar menor aporte de nitrogênio e, por conseguinte, afetar o desenvolvimento e a produção da soja.

Os resultados mostraram que o tratamento com maior fitointoxicação foi o T9, em que utilizou-se o herbicida lactofen na pós-emergência. Melhorança & Pereira (2000) verificaram que o lactofen isolado (120 g ha⁻¹) ou em mistura com imazethapyr, aos sete dias após a aplicação do tratamento (DAT), ocasionou as maiores injúrias visuais na soja. Contudo, aos 14 DAT houve sensível redução dos sintomas e, aos 30 DAT, constatou-se ausência de fitotoxicidade em todos os tratamentos aplicados.

Velini et al. (1992) relatam que é possível herbicidas reduzirem a produtividade das culturas sem manifestar efeitos visualmente destacáveis, bem como herbicidas que causam injúrias acentuadas às plantas cultivadas não afetarem seu potencial produtivo.

No entanto, são necessárias mais informações relativas à seletividade desses produtos químicos às novas cultivares da cultura soja. Ressalta-se com isso a importância de desenvolver novos estudos para o correto posicionamento das doses desses herbicidas e entender as interações destes com diferentes variedades de soja, uma vez que com a possível retomada da utilização dos herbicidas em pós-emergência, os estudos de seletividade devem continuar.

Tabela 18. Fitointoxicação aos 7 dias, 15 dias e 35 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência, em plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor

Tratamentos herbicidas	7 DIAS		15 DIAS		35 DIAS	
	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor
T1 Testemunha capinada	0 B a	0 B a	0 B a	0 B a	0 B a	0 B a
T2 Testemunha suja	0 B a	0 B a	0 B a	0 B a	0 B a	0 B a
T3 Glyphosate / Diuron + Paraquat Lactofen + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	3,38 A a	3,50 A a	2,88 A a	3,38 A a	2,63 A a	2,88 A a
T4 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	2,75 A a	2,25 A a	2,63 A a	3,00 A a	2,50 A a	2,63 A a
T5 Glyphosate / Diuron + Paraquat Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	3,38 A a	3,00 A a	2,88 A a	3,38 A a	2,63 A a	2,63 A a
T6 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Lactofen + Chlorim./ Haloxyfop-Methyl	2,50 A a	3,13 A a	2,88 A a	3,25 A a	2,63 A a	2,50 A a
T7 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	2,88 A a	2,75 A a	2,38 A b	3,50 A a	2,33 A a	2,63 A a
T8 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	2,75 A a	2,63 A a	2,63 A a	3,25 A a	2,25 A a	2,50 A a
T9 Glyphosate Lactofen + Chlorim. Haloxyfop-Methyl	3,25 A a	2,63 A a	2,50 A a	3,5 A a	2,63 A a	3,00 A a
T10 Glyphosate Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	2,88 A a	2,50 A a	2,13 A b	3 A a	2,38 A a	2,50 A a
T11 Glyphosate Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	3,13 A a	3,00 A a	2,63 A a	3,13 A a	2,45 A a	2,75 A a
CV 1 %	14,86		20,7		6,7	
CV 2 %	16,46		16,42		6,75	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade: Chlorim. Chlorimuron ethyl; S-Metol.: S-Metolachlor.

Observando os resultados das avaliações de controle do timbete, tabelas 19 e 20, notou-se que nenhum tratamento mostrou um controle 100% de controle, exceto a testemunha capinada. Na avaliação aos 15 dias após a aplicação dos herbicidas em pós-emergência notou-se um aumento no controle. O tratamento 11 (imazethapyr misturado com chlorimuron e haloxyfop-methyl) em alto vigor mostrou o melhor tratamento na avaliação aos 7 dias até aos 35 dias, porém na pré-colheita o de melhor controle foi o T7 e T10 ambos com uso de fomesafen na aplicação em pós-emergência. Na pré-colheita todos tratamentos com uso de

herbicidas foram semelhantes à testemunha capinada. Isso corrobora com trabalho de Almeida Júnior et al. (2010) que relatam que apesar das diferenças inicialmente observadas, todos os tratamentos proporcionaram controle pleno dessa espécie aos 21 DAA, não diferindo da testemunha capinada.

Todavia a idade das plantas daninhas quando da aplicação em pós é muito importante para a eficiência deste tipo de aplicação. As aplicações normalmente são feitas em fases precoces do desenvolvimento das invasoras. Embora variável entre plantas, este estágio geralmente compreende a fase até 3-4 folhas para as dicotiledôneas e antes ou até o início do perfilhamento para gramíneas. Em função do estágio de desenvolvimento avançado das plantas, doses mais elevadas ou produtos sistêmicos são usados nestas situações (INOUE et al., 2003).

Segundo Barros, Matos e Netto, (1992) o capim-carrapicho foi controlado com um conceito mínimo 84%, por todos os produtos, exceto imazethapyr, aplicado nas doses de 100 a 120 g.ha⁻¹, que propiciaram menor controle da referida gramínea, porém aceitável na prática. Resultados semelhantes foram obtidos por Barros (1989) com aplicação de sethoxydim no controle do capim-carrapicho.

Para Almeida Júnior et al., (2010) a combinação de glyphosate + agrus 200®, glyphosate + chlorimuron-ethyl e glyphosate + lactofen aos 14 DAA, obtiveram 97, 100 e 100 % de controle de *C. echinatus*. Barros, Ueda e Schumm (2000), em estudo da eficiência e seletividade do lactofen em mistura com outros herbicidas, mostram a sensibilidade do *C. echinatus* ao herbicida glyphosate. Entratando Maciel et al. (2011) salientam que as misturas em tanque com chlorimuron-ethyl, cloransulam-methyl, lactofen e imazethapyr favoreceram o controle de espécies de plantas daninhas tolerantes ao glyphosate.

A adição de chlorimuron-ethyl ao flumioxazin melhorou o controle médio e também a estabilidade dos resultados para *Cenchrus echinatus* (CAVENAGHI; GUIMARÃES, 2010).

Segundo Barroso et al. (2010) aos 29 DAA, além da associação de clethodim com quizalofop-pethyl, começaram a se destacar no controle de *C. echinatus*: haloxyfop-methyl e tepraloxydim, todos já apresentando controle acima de 90%. Para Cruz et al. (1991), tanto o fluazifop-p-butyl quanto o haloxyfop-methyl foram eficientes no controle de *C. echinatus* aos 28 DAA. Medrano et al. (1997) afirmam que os herbicidas haloxyfop-methyl e fluazifop-p-butyl controlaram satisfatoriamente *C. echinatus*.

Maciel et al. (2001) argumentam que apesar de *C. echinatus* não ser considerada uma espécie problemática para o manejo com glyphosate, os resultados evidenciam que o uso de glyphosate, combinado com herbicidas aplicados em soja convencional aumenta o espectro e

a eficácia de controle de plantas consideradas mais tolerantes à ação do glyphosate isolado (GONZINI; HARTES, 1999. KRANZ; YOUNG; MATTHEUWS, 2001. MONQUERO; CHRISTOFFOLETI; SANTOS, 2001. VIDRINE; GRIFFIN; BLOUIN, 2002. NORSWORTHY; GREY, 2004. PROCÓPIO et al., 2007), além de evitar a competição com cultura da soja (MACIEL et al., 2011).

Tabela 19. Controle do *Cenchrus echinatus*, aos 7 dias e 15 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor

Tratamentos herbicidas	7 DIAS		15 DIAS	
	Alto vigor	Baixo Vigor	Alto Vigor	Baixo Vigor
T1 Testemunha capinada	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T2 Testemunha suja	0,00 C a	0,00 C a	0,00 C a	0,00 D a
T3 Glyphosate / Diuron + Paraquat Lactofen + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	80,75 AB a	89,25 B a	94,00 B a	86,25 C b
T4 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	89,25 AB a	81,25 B a	97,25 B a	92,50 BC b
T5 Glyphosate / Diuron + Paraquat Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	88,25 AB a	88,25 B a	96,00 B a	93,25 BC a
T6 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Lactofen + Chlorim./ Haloxyfop-Methyl	95,25 AB a	92,75 B a	93,50 B a	95,25 B a
T7 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	92,25 AB a	95,25 B a	96,75 B a	97,00 B a
T8 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	93,25 AB a	95,25 B a	97,00 B a	97,00 B a
T9 Glyphosate Lactofen + Chlorim. Haloxyfop-Methyl	93,00 AB a	87,00 B a	93,25 B a	91,25 BC a
T10 Glyphosate Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	72,50 B a	92,00 B a	95,00 B a	92,75 BC a
T11 Glyphosate Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	95,25 AB a	98 B a	97,00 B a	96,75 B a
CV 1 %	22,23		3,70	
CV 2%	16,32		4,71	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade: Chlorim. Chlorimuron ethyl; S-Metol.: S-Metolachlor

Tabela 20 – Controle do *Cenchrus echinatus*, aos 35 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência e na pré-colheita, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor

Tratamentos herbicidas	35 DAP		15 DIAS	
	Alto vigor	Baixo vigor	Alto Vigor	Baixo Vigor
T1 Testemunha capinada	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T2 Testemunha suja	0,00 C a	0,00 C a	0,00 C a	0,00 D a
T3 Glyphosate / Diuron + Paraquat Lactofen + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	81,75 B a	82,00 B a	94,00 B a	86,25 C b
T4 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	91,50 AB a	87,50 B a	97,25 B a	92,50 BC b
T5 Glyphosate / Diuron + Paraquat Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	80,00 B a	89,75 AB a	96,00 B a	93,25 BC a
T6 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Lactofen + Chlorim./ Haloxyfop-Methyl	86,75 AB a	93,75 AB a	93,50 B a	95,25 B a
T7 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	96,50 AB a	87,75 AB a	96,75 B a	97,00 B a
T8 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	96,00 AB a	93,25 AB a	97,00 B a	97,00 B a
T9 Glyphosate Lactofen + Chlorim. Haloxyfop-Methyl	86,00 B a	86,50 B a	93,25 B a	91,25 BC a
T10 Glyphosate Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	96,00 AB a	89,75 AB a	95,00 B a	92,75 BC a
T11 Glyphosate Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	96,75 AB a	94,75 AB a	97,00 B a	96,75 B a
CV 1 %		7,18		3,70
CV 2%		12,21		4,71

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade: Chlorim. Chlorimuron ethyl; S-Metol.: S-Metolachlor.

O Capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) mostrou-se inicialmente como uma espécie altamente sensível aos tratamentos com herbicidas utilizado neste trabalho (Tabela 21 e 22). Nos resultados referentes ao controle do capim colchão, não verificou diferença na eficácia do controle entre os tratamentos herbicidas e testemunha capinada até na pré-colheita, nas áreas onde se utilizou sementes de alto e baixo vigor.

A avaliação até os 15 DAA o controle foi muito eficaz, variou de 98,25% à 100%. A partir de 35 DAA começaram a apresentar redução no controle da referida espécie, porém ainda sim, mantendo níveis significativamente semelhantes à testemunha capinada (proporcionaram controle eficiente de capim colchão até a última avaliação na pré-colheita). Destaca-se ainda que todos os tratamentos herbicidas foram superiores à da testemunha suja.

Recomendações de práticas agrícolas e sistemas de produção onde a pressão de seleção de biótipos resistentes ao determinado herbicida seja reduzida (BOERBOOM, 1999) é uma importante ferramenta no manejo e prevenção da resistência de plantas daninhas. Segundo Osipe (2012) uma das formas de diminuir a pressão de seleção é a rotação de mecanismos de ação. Os herbicidas aplicados na cultura da soja, que outrora foram bastante utilizados, tendem a ressurgir como importante ferramenta no controle de plantas daninhas resistentes.

Além disso, onde o nível de competição entre soja e plantas daninhas é severo e não existe a possibilidade de assegurar a época precisa de aplicação do glyphosate em pós-emergência, a utilização de herbicidas com atividade residual no solo é benéfica (CORRIGAN; HARVEY, 2000).

Para Corrêa & Alves (2009) a mistura lactofen + chlorimuron-ethyl + imazethapyr/haloxyfop-methyl ocasionou melhor controle de várias espécies eudicotiledôneas e monocotiledôneas dentre elas *Digitaria nuda* (capim-colchão) dos 20 aos 37 DAA quando comparado ao lactofen, lactofen + chlorimuronethyl, chlorimuron-ethyl + imazethapyr e chlorimuron-ethyl + bentazon, indicando ser a mistura de herbicidas com mecanismos de ação diferentes uma boa estratégia para o controle de plantas daninhas.

Tabela 21. Controle do *Digitaria horizontalis*, aos 7 dias e 15 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor

Tratamentos herbicidas	7 DIAS		15 DIAS	
	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor
T1 Testemunha capinada	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T2 Testemunha suja	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a
T3 Glyphosate / Diuron + Paraquat Lactofen + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	100 A a	100 A a	98,75 A b	100 A a
T4 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	99 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T5 Glyphosate / Diuron + Paraquat Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	100 A a	100 A a	98,75 A b	100 A a
T6 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Lactofen + Chlorim./ Haloxyfop-Methyl	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T7 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	100 A a	99,00 A a	100 A a	100 A a
T8 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	98,75 A a	97,50 A a	100 A a	100 A a
T9 Glyphosate Lactofen + Chlorim. Haloxyfop-Methyl	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T10 Glyphosate Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	98,25 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T11 Glyphosate Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	98,50 A a	100 A a	100 A a	100 A a
CV 1 %	0,78		3,39	
CV 2%	0,81		2,27	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade: Chlorim. Chlorimuron ethyl; S-Metol.: S-Metolachlor.

Tabela 22. Controle do *Digitaria horizontalis*, aos 35 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência e na pré-colheita, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor

Tratamentos herbicidas	35 DAP		PRÉ-COLHEITA	
	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor
T1 Testemunha capinada	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T2 Testemunha suja	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a
T3 Glyphosate / Diuron + Paraquat Lactofen + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	91,25 A a	87,00 A a	79,50 A a	81,25 A a
T4 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	93,75 A a	92,00 A a	89,00 A a	82,25 A a
T5 Glyphosate / Diuron + Paraquat Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	88,00 A a	91,00 A a	78,50 A a	75,25 A a
T6 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Lactofen + Chlorim./ Haloxyfop-Methyl	90,50 A a	95,00 A a	78,25 A a	88,25 A a
T7 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	99,00 A a	98,75 A a	99,5 A a	98,00 A a
T8 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	98,75 A a	95,50 A a	97,75 A a	95,00 A a
T9 Glyphosate Lactofen + Chlorim. Haloxyfop-Methyl	91,50 A a	90,25 A a	84,00 A a	83,75 A a
T10 Glyphosate Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	96,50 A a	91,00 A a	91,5 A a	85,00 A a
T11 Glyphosate Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	99,00 A a	97,25 A a	98,75 A a	95,75 A a
CV 1 %	16,05		9,11	
CV 2%	13,53		17,99	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade: Chlorim. Chlorimuron ethyl; S-Metol.: S-Metolachlor

Nas Tabelas 23 e 24 estão apresentados os resultados de controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis*), aos 7, 15, 35 DAA e na pré-colheita, obtidos nas semeadura direta da soja com uso de sementes de alto e baixo vigor. Apesar de na primeira avaliação aos 7 DAA observar significância entre os tratamentos herbicidas e com a testemunha capinada, as variações foram pequenas e com níveis de controle da trapoeraba superior a 97% mostrando-se como uma espécie sensível aos diferentes tratamentos com herbicidas. Para as demais avaliações observou-se que os tratamentos herbicidas proporcionaram controles que assemelharam à testemunha capinada, sendo mantido até a última avaliação em pré-colheita.

Os resultados seguiram uma mesma tendência para todas as avaliações, em que não se observou controle deficiente, de acordo com a SBCPD (1995), em ambas situações de uso de

sementes de alto e baixo vigor, equiparando se à testemunha capinada e sendo superior ao tratamento da testemunha suja.

Em situações em que a eficiência do manejo não for elevada para trapoeraba, Maciel et al. 2002) recomenda que seja efetuado aplicação seqüencial de fomesafen, como alternativa para esgotar as reservas das plantas que escaparam ao controle antes do plantio.

Estudo realizado por Procópio et al. (2007) mostram que a aplicação isolada de glyphosate nas doses de 480, 960 e 1.440 g ha⁻¹ não resultou em controle satisfatório da planta daninha *Commelina benghalensis*, sendo verificado aos 25 DAA controle máximo de 55%. Enfatizam que as combinações de glyphosate a 960 e 1.440 g ha⁻¹ com imazethapyr a 50,0 e 100,0 g ha⁻¹ e as misturas de 960 g ha⁻¹ de glyphosate com 10,0 g ha⁻¹ de chlorimuron-ethyl e de 1.440 g ha⁻¹ de glyphosate com 5,0 ou 10,0 g ha⁻¹ de chlorimuron-ethyl apresentaram aos 13 DAA os melhores níveis de controle dessa espécie. No entanto, aos 25 DAA, apenas as misturas de 1.440 g ha⁻¹ de glyphosate com 50,0 ou 100,0 g ha⁻¹ de imazethapyr ou com 10,0 g ha⁻¹ de chlorimuron-ethyl permaneceram como os melhores tratamentos químicos para controle de *C. benghalensis*, porém não se igualando à testemunha capinada. Apesar de a adição dos herbicidas imazethapyr e chlorimuron-ethyl promover melhora acentuada em relação à aplicação isolada do glyphosate, nenhuma associação desses herbicidas apresentou controle superior a 90% de *C. benghalensis*, Contrário ao que se verificou para os tratamentos herbicidas deste trabalho, em que os tratamentos com uso do glyphosate isolado mostrou melhor controle.

O tratamento T9 (lactofen + chlorimuron haloxyfop-methyl) e T11 (imazethapyr + chlorimuron / haloxyfop-methyl) mostraram mais eficazes no controle da trapoeraba, registraram 100% e 99,5% de controle no uso de sementes de alto e baixo vigor, respectivamente.

Tabela 23. Controle do *Commelina benghalensis*, aos 7 dias e 15 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor

Tratamentos herbicidas	7 DIAS		15 DIAS	
	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor
T1 Testemunha capinada	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T2 Testemunha suja	0,00 C a	0,00 C a	0,00 B a	0,00 B a
T3 Glyphosate / Diuron + Paraquat Lactofen + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	99,50 AB a	99,50 AB a	99,25 A a	100 A a
T4 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	100 A a	99,50 AB a	98,75 A a	99,50 A a
T5 Glyphosate / Diuron + Paraquat Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	97,00 B a	97,00 B a	98,75 A a	99,00 A a
T6 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Lactofen + Chlorim./ Haloxyfop-Methyl	98,25 AB a	100 A a	98,75 A a	100 A a
T7 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	100 A a	100 A a	98,25 A b	100 A a
T8 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	99,00 AB a	99,25 AB a	99,00 A a	99,00 A a
T9 Glyphosate Lactofen + Chlorim. Haloxyfop-Methyl	100 A a	99,75 A a	100 A a	100 A a
T10 Glyphosate Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	100 A a	100 A a	99,50 A a	99,50 A a
T11 Glyphosate Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
CV 1 %		2,87		5,71
CV 2%		3,98		4,25

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade: Chlorim. Chlorimuron ethyl; S-Metol.: S-Metolachlor.

Tabela 24. Controle do *Commelina benghalensis*, aos 35 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência e na pré-colheita, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor

Tratamentos herbicidas	35 DAP		PRÉ-COLHEITA	
	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor
T1 Testemunha capinada	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T2 Testemunha suja	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a
T3 Glyphosate / Diuron + Paraquat Lactofen + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	97,00 A a	99,50 A a	92,50 A a	99,25 A a
T4 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	98,50 A a	100 A a	98,75 A a	99,75 A a
T5 Glyphosate / Diuron + Paraquat Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	99,50 A a	100 A a	99,50 A a	100 A a
T6 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Lactofen + Chlorim./ Haloxyfop-Methyl	99,50 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T7 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	98,25 A a	99,5 A a	100 A a	100 A a
T8 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	98,25 A a	98,75 A a	99,5 A a	100 A a
T9 Glyphosate Lactofen + Chlorim. Haloxyfop-Methyl	100 A a	100 A a	100 A a	99,50 A a
T10 Glyphosate Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	100 A a	99,25 A a	100 A a	99,50 A a
T11 Glyphosate Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	99,50 A a	100 A a	100 A a	99,50 A a
CV 1 %		2,2		4,13
CV 2%		4,83		5,61

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade: Chlorim. Chlorimuron ethyl; S-Metol.: S-Metolachlor

Com relação ao controle da poia branca (*Richardia brasiliensis*), observou-se que em todos os tratamentos com herbicidas empregados não apresentaram diferenças significativas entre as diferentes interações de herbicidas assemelhando-se à testemunha capinada (Tabelas 25 e 26), o que se manteve até a última avaliação na pré-colheita, com níveis de controle superior à 95%, o que denota ser uma espécie sensível aos diferentes tratamentos com herbicidas, garantindo controle efetivo da espécie em estudo, independente do uso de sementes de alto ou baixo vigor.

Isto sugere que o sistema de manejo pode ter afetado também o fluxo de emergência das plantas daninhas após a emergência da soja, com menos reinfestações no sistema de manejo antecipado, em função do controle dos fluxos iniciais proporcionado pela segunda aplicação deste sistema de manejo, o que pode ser decisivo para determinar o adequado funcionamento dos

herbicidas utilizados após a emergência da cultura, como observado nas tabelas 25 e 26. Para Oliveira Júnior et al. (2006), outros benefícios podem ser constatados com a dessecação antecipada, como maior eficiência e rendimento na operação de semeadura, menos infestação nas culturas estabelecidas em sucessão e melhor eficácia dos herbicidas aplicados após a emergência.

Os resultados seguiram uma mesma tendência para todas as avaliações, em que observou-se um controle eficiente, de acordo com a SBCPD (1995), em ambas situações de uso de sementes de alto e baixo vigor, equiparando-se à testemunha capinada e sendo superior à testemunha suja.

Tabela 25. Controle do *Richardia brasiliensis*, aos 7 e 15 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor

Tratamentos herbicidas	7 DIAS		15 DIAS	
	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor
T1 Testemunha capinada	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T2 Testemunha suja	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a
T3 Glyphosate / Diuron + Paraquat Lactofen + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	100 A a	100 A a	99,75 A a	100 A a
T4 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	98,75 A a	99,50 A a	99,50 A a	98,25 A a
T5 Glyphosate / Diuron + Paraquat Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	98,25 A a	98,25 A a	98,25 A a	99,00 A a
T6 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Lactofen + Chlorim./ Haloxyfop-Methyl	100 A a	100 A a	99,25 A a	99,75 A a
T7 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	100 A a	97,50 A a	98,75 A a	99,00 A a
T8 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	98,00 A a	98,50 A a	98,50 A a	98,50 A a
T9 Glyphosate Lactofen + Chlorim. Haloxyfop-Methyl	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T10 Glyphosate Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	100 A a	100 A a	99,75 A a	99,50 A a
T11 Glyphosate Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
CV 1 %	2,01		5,93	
CV 2%	4,22		4,6	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade: Chlorim. Chlorimuron ethyl; S-Metol.: S-Metolachlor.

Tabela 26. Controle do *Richardia brasiliensis*, aos 35 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência e na pré-colheita, na cultura da soja, oriunda de sementes de alto e baixo vigor

Tratamentos herbicidas	35 DAP		PRÉ-COLHEITA	
	Alto vigor	Baixo vigor	Alto vigor	Baixo vigor
T1 Testemunha capinada	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T2 Testemunha suja	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a	0,00 B a
T3 Glyphosate / Diuron + Paraquat Lactofen + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	96,25 A a	98,75 A a	92,50 A b	100 A a
T4 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	97,75 A a	99,50 A a	99,50 A a	99,50 A a
T5 Glyphosate / Diuron + Paraquat Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	100 A a	97,00 A b	100 A a	95,75 A b
T6 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Lactofen + Chlorim./ Haloxyfop-Methyl	99,50 A a	99,75 A a	99,5 A a	100 A a
T7 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	100 A a	98,25 A a	100 A a	100 A a
T8 Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metol. Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	98,25 A a	99,25 A a	100 A a	99,50 A a
T9 Glyphosate Lactofen + Chlorim. Haloxyfop-Methyl	100 A a	100 A a	100 A a	99,50 A a
T10 Glyphosate Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
T11 Glyphosate Imazethapyr + Chlorim. / Haloxyfop-Methyl	100 A a	100 A a	100 A a	100 A a
CV 1 %	6,16		7,71	
CV 2%	5,69		5,73	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade: Chlorim. Chlorimuron ethyl; S-Metol.: S-Metolachlor

Analisando os resultados (Tabela 27), observou-se que os tratamentos com uso de herbicidas equipararam significativamente à testemunha capinada independente da qualidade de semente utilizada no plantio (alto e baixo vigor). As testemunhas sujas apresentaram diferença estatística com os demais tratamentos, mostrando-se com plantas de menores alturas. As testemunhas capinadas apresentaram 19,82% e 24,63% inferiores comparadas às testemunhas sujas, alto e baixo vigor respectivamente. Da mesma forma Fornes & Devani (1999), não observaram interferência de herbicida sobre a altura das plantas de soja, durante os três anos de experimentação na Fazenda Areão, apesar dos sintomas de fitotoxicidade.

Os tratamentos que apresentaram maiores alturas de plantas de soja foram o T7 (fomesafen + chlorimuron/ fluazifop-P-Butyl) para alto vigor com 79,40 cm e o T6 (lactofen +

chlorimuron / haloxyfop-methyl) para baixo vigor com 75,60, o que representa uma diferença de 5,54%.

Analisando os resultados tem-se a combinação de imazethapyr ao glyphosate que mostrou efeito semelhante ao relatado no trabalho de Procópio et al. (2007) que esta associação reduziu a altura das plantas de soja transgênica. Krausz e Young (2001) constataram que a aplicação do herbicida imazethapyr reduziu a altura da soja geneticamente modificada tolerante ao glyphosate.

Tendência semelhante aos resultados com uso de sementes de alto vigor foi relatada por Souza et al. (2002), que, estudando a seletividade das combinações do herbicida lactofen na cultura da soja BR-37, mencionaram reduções na altura das plantas de 10,50 a 5,75% aos 20 e 40 DAA do herbicida, respectivamente. Esses autores constataram que o lactofen combinado ao chlorimuron-ethyl e ao imazethapyr a 75% da dose comercial ocasionaram reduções na altura de plantas de 11 e 10%, respectivamente, aos 20 DAA.

Em trabalhos realizados por Corrêa e Alves (2009) na condição de baixa infestação de plantas daninhas, não houve efeito significativo dos tratamentos químicos sobre os componentes de produção, dentre eles a altura de plantas. Na área com maior infestação de plantas daninhas, os tratamentos chlorimuron-ethyl + imazethapyr, lactofen + chlorimuron-ethyl + imazethapyr e chlorimuron-ethyl + imazethapyr/haloxyfopmethyl influenciaram de forma negativa o crescimento da cultura, mas não afetaram a produtividade.

Quando se tem apenas o efeito da competição com plantas daninhas, nota-se uma diminuição na altura das plantas ao longo dos períodos (OSIPE, 2012). Ressalta ainda que nas parcelas com convivência da comunidade infestante e cultura até os 36 DAE, os valores de alturas são os menores, aproximando-se dos 45 cm. A presença das plantas daninhas competindo pelos recursos do meio, juntamente com a cultura, afetou o desenvolvimento e crescimento das plantas. Bianchi et al. (2011) mostraram que a competição de plantas de nabo (*Raphanus sativus*) com a cultura da soja reduziu a estatura da oleaginosa em até 24% .

Para Oliveira Júnior et al., (2006) uma vez que a soja emergiu ainda sob um denso dossel de plantas daninhas, as plantas tendem a estiolar, tanto pelo sombreamento imposto quanto pela busca de uma posição mais elevada no dossel. Esse efeito de estiolamento da soja, quando emergida sob um dossel em fase de dessecação, também é descrito por Calegari et al. (1998).

Tabela 27. Altura de plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pós-emergência

Tratamentos herbicidas		Alto vigor	Baixo vigor
T1	Testemunha capinada	72,00 A a	68,82 A a
T2	Testemunha suja	57,73 B a	51,87 B a
T3	Glyphosate / Diuron + Paraquat Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	72,85 A a	74,20 A a
T4	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	77,30 A a	74,6 A a
T5	Glyphosate / Diuron + Paraquat Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	73,85 A a	66,85 A a
T6	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	76,00 A a	75,6 A a
T7	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Fomesafen + Chlorimuron ethyl / Fluazifop-P-Butyl	79,40 A a	72,10 A a
T8	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	71,10 A a	73,75 A a
T9	Glyphosate Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	74,75 A a	70,85 A a
T10	Glyphosate Fomesafen + Chlorimuron ethyl / Fluazifop-P-Butyl	76,00 A a	72,80 A a
T11	Glyphosate Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	73,30 A a	69,20 A a
	CV 1 %		9,13
	CV 2 %		6,71

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

A aplicação dos herbicidas em pós-emergência não alterou significativamente o número de vagens por planta independente de serem oriundas de sementes de alto ou baixo vigor, assemelhando-se às testemunhas capinadas e sujas (Tabela 28).

O tratamento T10 (fomesafen + chlorimuron / fluazifop-P-butyl) mostrou com maior número médio de vagens por planta no uso de sementes de alto vigor. Já no uso de sementes de baixo vigor o tratamento T6 (lactofen + chlorimuron / haloxyfop-methyl) destacou-se com maior número médio de vagem por planta, assim como também, foi o que apresentou maior altura de planta, como citado anteriormente. A variação do número de vagens com uso de sementes de alto ou baixo vigor foi muito baixa, variando de 1,21% para testemunhas capinadas e 3,81% comparando os melhores tratamentos de cada vigor de semente.

Em trabalho realizado por Schreeren et al., (2002), o número médio de vagens produzidas por planta, não apresentam diferenças significativas, possivelmente devido ao

estande de todos os tratamentos serem similares. Um dos componentes da planta que contribui para a maior tolerância à variação na população é o número de vagens por planta que varia inversamente ao aumento ou redução da população.

Zadinello, et al. (2012) apresentaram resultados onde o número de vagens por planta foi influenciado significativamente pelo manejo da aplicação de glyphosate. Observaram que a redução no número de vagens por plantas ocorreu quando a aplicação foi realizada no estágio R2. As demais aplicações nos estádios R4, R5 e testemunha não tiveram influência no número de vagens por planta. Albrecht et al. (2011b), também relata o efeito da aplicação de glyphosato no início do período reprodutivo, em que tende a diminuir o número de vagens por planta.

No entanto, mesmo havendo alguns efeitos negativos sobre a altura e o estande de plantas, nenhum dos tratamentos afetou de forma significativa componentes da produtividade, como o número de vagens por planta, a massa de mil grãos, ou o teor de umidade dos grãos de soja (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2006). Reforçam ainda que em áreas com plantas daninhas ou coberturas verdes recém-germinadas ou quando a cobertura vegetal se dá apenas em pequenas reboleiras, os efeitos dos sistemas de manejo tendem a se igualar com relação ao desenvolvimento e à produtividade da cultura.

Lamego et al. (2004) observaram redução do número de vagens por planta quando os cultivares de soja foram submetidos à interferência da comunidade infestante.

Tabela 28. Número de vagens por planta de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pós-emergência

Tratamentos herbicidas		Alto vigor	Baixo vigor
T1	Testemunha capinada	10,73 A a	10,60 A a
T2	Testemunha suja	10,13 A a	11,02 A a
T3	Glyphosate / Diuron + Paraquat Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	10,75 A a	10,45 A a
T4	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Fomesafen + Chlorimuron ethyl / Fluazifop-P-Butyl	10,60 A a	10,3 A a
T5	Glyphosate / Diuron + Paraquat Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	11,20 A a	10,95 A a
T6	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	10,95 A a	11,35 A a
T7	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Fomesafen + Chlorimuron ethyl / Fluazifop-P-Butyl	11,30 A a	10,75 A a
T8	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	10,25 A a	10,90 A a
T9	Glyphosate Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	10,75 A a	10,45 A a
T10	Glyphosate Fomesafen + Chlorimuron ethyl / Fluazifop-P-Butyl	11,80 A a	10,80 A a
T11	Glyphosate Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	10,15 A a	9,85 A a
CV 1 %		11,59	
CV 2 %		11,00	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. “+” indica mistura em tanque e “/” indica aplicação sequencial

A massa de mil grãos de soja apresentaram efeito significativo dos tratamentos em relação à testemunha suja. Embora sem nenhuma diferença entre os tratamentos com herbicidas e a testemunha capinada, quando se utilizou sementes de alto vigor. A mesma tendência percebe-se quando a semente utilizada foi a de baixo vigor embora sem nenhuma diferença estatística significativa, entre os tratamentos com herbicidas.

Observou-se, tanto para o uso de sementes de alto e baixo vigor, que o T6 (lactofen + chlorimuron / haloxyfop-methyl) destacou-se dos demais, sendo o de alto vigor superior ao tratamento com uso de sementes de baixo vigor 0,77%.

Em pesquisa realizada por Zadinello et al. (2012), observou-se que a aplicação de glyphosato não influenciou a massa de mil grãos. Estes resultados corroboram com os encontrados por Stefanello et al. (2011), que também não encontraram resultados

significativos na massa de 100 grãos pela aplicação foliar de Mn ou pela aplicação de glyphosate em pós-emergência da cultura.

Todavia quando se analisa a massa de mil sementes para os tratamentos que utilizou de sementes de baixo vigor verifica se uma tendência a serem menores do que os alcançados com as sementes de alto vigor para todos os tratamentos com herbicidas. Neste contexto observa-se que quando se empregou os herbicidas imazethapyr + chlorimuron ethyl em pós emergência, houve efeito significativo desses tratamentos sobre a massa de mil grãos para os dois tipos de sementes utilizados em desfavor das sementes de baixo vigor.

Heiffig (2006) verificou que numericamente, a aplicação do herbicida no estágio V5 da soja reduziu o peso de mil grãos quando: a) houve o tratamento das sementes com Co + Mo e posterior aplicação de Lactofen no estágio V5; b) houve aplicação foliar e conjunta de Co + Mo; c) houve aplicação foliar em separado de Co + Mo entre 3 e 5 dias após a aplicação de Lactofen; d) houve aplicação foliar e conjunta do micronutriente Mo.

A redução na massa de mil grãos ocorre principalmente por fatores ligados a competição com as plantas daninhas, em que as plantas direcionam seus assimilados produzidos para o seu crescimento, resultando em um déficit para o enchimento do órgão vegetativo (TAIZ; ZEIGER, 2006). Além disso, à convivência com as plantas daninhas faz com que se crie um ambiente com alta umidade, o que favorece o surgimento de patógenos nas vagens e grãos, resultando em depreciação na massa destes (GAZZIERO; VARGAS; ROMAN, 2004).

Tabela 29. Massa de mil sementes de plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pós-emergência

Tratamentos herbicidas		Alto vigor	Baixo vigor
T1	Testemunha capinada	124,76 A a	120,60 AB a
T2	Testemunha suja	109,90 B a	107,03 B a
T3	Glyphosate / Diuron + Paraquat Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	126,67 A a	119,57 AB a
T4	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	134,11 A a	121,53 A b
T5	Glyphosate / Diuron + Paraquat Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	129,25 A a	119,82 AB b
T6	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	134,24 A a	133,20 A a
T7	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Fomesafen + Chlorimuron ethyl / Fluazifop-P-Butyl	129,66 A a	126,15 A a
T8	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	134,21 A a	130,36 A a
T9	Glyphosate Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	127,21 A a	120,74 AB a
T10	Glyphosate Fomesafen + Chlorimuron ethyl / Fluazifop-P-Butyl	134,11 A a	124,70 A a
T11	Glyphosate Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	133,28 A a	125,87 A a
CV 1 %		6,81	
CV 2 %		4,85	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Analisando os resultados de produtividade (Tabela 30) observou-se que o tratamento T11 (Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl) apresentou a maior produtividade, independente do vigor da semente. Em alto vigor comparado a testemunha campinada apresentou 35,43% superior, já em baixo vigor a variação foi de 24,20%. Os valores nos quais se aplicou Lactofen em pós-emergência, independente da qualidade da semente que se utilizou, verificou-se que foram os tratamentos herbicidas que apresentaram as menores produtividades. Notou-se ainda, que os tratamentos com uso de sementes de baixo vigor, todos, apresentaram uma produtividade inferior aos tratamentos com uso de sementes de alto vigor. Assim como o não controle das plantas daninhas nas parcelas das testemunhas suja, proporcionou os menores rendimentos.

Nesse contexto Souza et al. (2002), com o objetivo de avaliar o efeito das combinações do herbicida Lactofen com outros herbicidas e do mesmo isoladamente, para três diferentes doses aplicadas em pós-emergência inicial da cultura da soja, assim como nos resultados observados neste trabalho, verificaram uma tendência de redução na produtividade agrícola da soja para doses de Lactofen isolado acima de 75% da dose comercial.

No tocante à produtividade de grãos da variedade M-SOY 7908 RR, apenas as plantas pulverizadas com lactofen, chlorimuron-ethyl + bentazon e a testemunha sem capina apresentaram valores inferiores aos da testemunha capinada (CORRÊA, e ALVES 2009). No entanto, Wichert e Talbert (1993), testando diferentes doses de lactofen (0,22 e 0,44 kg i.a. ha⁻¹) e estádios de desenvolvimento da soja (V1 e V2), não observaram diferenças significativas em relação à produtividade. Já em relação a cultivar M-SOY 8001, CORRÊA, e ALVES 2009, relatam que com exceção dos tratamentos glyphosate isolado e associado ao imazethapyr, que causaram a morte das plantas, a produtividade de grãos não foi influenciada pelos tratamentos químicos.

Heiffig, (2006) analisou a aplicação foliar do herbicida Lactofen no estágio fenológico V5 da soja, cultivar Conquista, diminui o peso de mil grãos e a produtividade agrícola da cultura.

Osipe (2012) ressalta que a massa seca de plantas daninhas apresentou correlação negativa com os dados de produtividade da cultura. Foi possível ajustar modelos matemáticos que representassem esta correlação e poder percebe-se que, a cada grama de massa seca de plantas daninhas por metro quadrado, a redução no rendimento de grãos foi de 5,8 a 10,9 kg ha⁻¹.

Tabela 30. Produtividade das plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pós-emergência

Tratamentos herbicidas		Alto vigor	Baixo vigor
T1	Testemunha capinada	2536,64 BC a	2000,55 AB a
T2	Testemunha suja	1415,47 D a	1390,98 B a
T3	Glyphosate / Diuron + Paraquat Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	2378,63 CD a	1979,26 AB a
T4	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	3298,34 ABC a	2578,01 A b
T5	Glyphosate / Diuron + Paraquat Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	2786,29 BC a	2210,31 AB a
T6	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	3641,28 AB a	2538,64 A b
T7	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Fomesafen + Chlorimuron ethyl / Fluazifop-P-Butyl	3237,84 ABC a	2618,68 A a
T8	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	3059,83 ABC a	2535,48 A a
T9	Glyphosate Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	2574,27 BC a	2174,1 AB a
T10	Glyphosate Fomesafen + Chlorimuron ethyl / Fluazifop-P-Butyl	3132,87 ABC a	2509,32 A a
T11	Glyphosate Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	3928,45 A a	2639,16 A b
CV 1 %		28,87	
CV 2%		18,18	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Não foi verificado efeito do uso de herbicidas em pós-emergência sobre a qualidade fisiológica das sementes de soja oriundas de cultivos com sementes de alto e baixo vigor. Observa-se isso nas Tabelas 31 e 32, em que se encontram os resultados de potencial de germinação pelo teste de tetrazólio e germinação pelo teste padrão de germinação, respectivamente. Para as quais somente para os tratamentos testemunha suja não apresentaram níveis que as consideraria como semente para fins comerciais de acordo com BRASIL, (2009).

A competição com plantas daninhas pode afetar diversos componentes de rendimento da cultura da soja, fazendo com que a produção desta cultura seja reduzida em quantidade e qualidade (SILVA et al., 2008).

A aquisição de sementes com boa qualidade fisiológica é o primeiro fator importante para o estabelecimento adequado da cultura no campo e, conseqüentemente, para se obter elevada produtividade de sementes. A velocidade e uniformidade de germinação das sementes proporcionam à cultura maior capacidade na competição com as plantas daninhas, em função de a cultura se estabelecer primeiro, usufruindo melhor dos recursos, e apresentar maior capacidade de sombreamento (RADOSEVICH et al., 1997).

Além da redução na produtividade, em áreas de cultivo de soja altamente infestadas com plantas daninhas, pode ocorrer atraso na maturação das sementes e, conseqüentemente, na colheita. A desidratação lenta da semente, no campo, em decorrência da presença de alta densidade de plantas daninhas, na fase de maturação, pode causar efeitos indesejáveis às sementes de soja, como a ocorrência de grãos verdes (CIONI; PINZAUTI; VANNI. 1981, COSTA et al. 2005).

Sementes bem formadas propiciam melhor desempenho fisiológico do material colhido (MARCOS FILHO, 2005).

No entanto, pouco se sabe, e escassas são as pesquisas referentes ao potencial fisiológico das sementes provenientes da soja RR, especialmente no que concerne ao resultante do manejo de herbicidas em pós-emergência. (ALBRECHT et al., 2011a).

Norris, Shaw e Snipes (2001) avaliam que combinações de herbicidas são benéficas porque requerem menor tempo para aplicação e custam menos, comparados à aplicação de cada herbicida individualmente, e porque elas podem aumentar o espectro de plantas daninhas controladas. Porém, há muitas questões a serem levantadas quanto ao efeito das misturas em tanque no controle de plantas daninhas e no crescimento e desenvolvimento da soja resistente ao glyphosate (NELSON; RENNER, 2001), além da produtividade e da qualidade fisiológica das sementes.

A aplicação sequencial de glyphosate isolado e em altas doses possui potencial de influenciar negativamente a qualidade fisiológica das sementes de soja RR. (ALBRECHT, et al., 2011b). Todavia não fica evidente a real diminuição na qualidade das sementes de soja, pelo uso de glyphosate em mistura com outros herbicidas de pós-emergência, em diferentes modalidades de manejo.

Albrecht et al. (2012) inferem que a mistura glyphosate+chlorimuron-ethyl foi a que potencialmente mais comprometeu o desempenho agrônômico e que misturas de glyphosate com altas doses de fluazifop-p-butyl+fomesafen devem ser evitadas. No que concerne à qualidade das sementes, atenção deve ser dada ao vigor das sementes da soja RR®, pois essa variável pode ser comprometida sob manejo com associações. Mencionam ainda que as

misturas glyphosate+chlorimuron-ethyl e fluazifop-p-butyl+fomesafen comprometeram o desempenho agrônômico do cultivar avaliado, sendo a mistura com chlorimuron-ethyl mais prejudicial. As associações possuem potencial de interferir negativamente na qualidade das sementes, especialmente no vigor.

Contudo, muitos estudos ainda são convenientes para que a ação deletéria de altas doses de glyphosate sobre a fisiologia da soja RR seja consistentemente compreendida e, por conseguinte, o entendimento de efeitos secundários do glyphosate que possam desencadear problemas no desempenho fisiológico das sementes de soja RR.

Tabela 31. Potencial Germinativo, pelo teste de tetrazólio, de sementes das plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pós-emergência

Tratamentos herbicidas		Alto vigor	Baixo vigor
T1	Testemunha capinada	81,08 A a	81,83 A a
T2	Testemunha suja	78,17 A a	72,08 A a
T3	Glyphosate / Diuron + Paraquat Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	84,25 A a	89,50 A a
T4	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	80,50 A a	82,75 A a
T5	Glyphosate / Diuron + Paraquat Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	84,00 A a	88,50 A a
T6	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	89,00 A a	89,00 A a
T7	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Fomesafen + Chlorimuron ethyl / Fluazifop-P-Butyl	87,25 A a	90,50 A a
T8	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	90,00 A a	88,50 A a
T9	Glyphosate Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	80,50 A a	84,50 A a
T10	Glyphosate Fomesafen + Chlorimuron ethyl / Fluazifop-P-Butyl	94,25 A a	92,25 A a
T11	Glyphosate Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	82,00 A a	93,00 A a
CV 1 %		15,54	
CV 2%		21,62	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Tabela 32. Germinação, pelo teste padrão de germinação, de sementes das plantas de soja, oriundas de sementes de alto e baixo vigor, tratada com herbicidas aplicados em pós-emergência

Tratamentos herbicidas		Alto vigor	Baixo vigor
T1	Testemunha capinada	87,08 A a	89,92 A a
T2	Testemunha suja	83,42 A a	78,71 A a
T3	Glyphosate / Diuron + Paraquat Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	86,88 A a	96,00 A a
T4	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Fomesafen + Chlorim./ Fluazifop-P-Butyl	87,75 A a	89,63 A a
T5	Glyphosate / Diuron + Paraquat Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	87,63 A a	93,88 A a
T6	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	92,50 A a	92,25 A a
T7	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Fomesafen + Chlorimuron ethyl / Fluazifop-P-Butyl	91,50 A a	96,50 A a
T8	Glyphosate / Diuron + Paraquat + S-Metolachlor Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	90,75 A a	95,00 A a
T9	Glyphosate Lactofen + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	82,88 A a	91,38 A a
T10	Glyphosate Fomesafen + Chlorimuron ethyl / Fluazifop-P-Butyl	97,38 A a	94,13 A a
T11	Glyphosate Imazethapyr + Chlorimuron ethyl / Haloxyfop-Methyl	86,95 A a	96,50 A a
	CV 1 %		20,96
	CV 2%		9,19

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

5. CONCLUSÕES

5.1. Ensaio I

Na avaliação de fitointoxicação o Tratamento T11 (flumetsulam + diclosulam) foi o de melhor resultado, isto é, apresentou menor intoxicação nas plantas de soja. Já o tratamento T9 (sulfentrazone + diclosulam) foi o de maior fitointoxicação.

No controle de timbete avaliação dos 7 dias até os 35 dias o melhor tratamento foi o T6 (sulfentrazone + diclosulam), tanto para sementes de alto como para sementes de baixo vigor. Porém na avaliação na pré-colheita os tratamentos com uso de sulfentrazone (T3) e flumetsulam (T5 e T11) destacaram-se com controle 100%.

O controle de capim colchão apresentou como melhor tratamento o T6 (sulfentrazone + diclosulam), sendo que todos tiveram um controle maior que 92%.

O tratamento T6 (sulfentrazone + diclosulam), apresentou como melhor controle também para a trapoeraba.

Na avaliação de controle da poaia todos tratamentos apresentaram 100% de controle na pré-colheita, em geral, um controle entre 98,50 % à 100%.

Em relação altura de planta o tratamento de maior altura apontou o T5 (flumetsulam + diclosulam).

Para número de vagens o tratamento T11 (flumetsulam + diclosulam) apresentou maior número de vagens.

Na avaliação de peso de mil grãos os tratamentos com uso do glyphosate 15 dias antes do plantio e o uso do diuron + paraquat + S-metolachlor 1 dia antes do plantio (T6, T7 e T8) apresentaram maior peso, especialmente quando usou-se sulfentrazone + diclosulam na pré-emergência (T6), este tanto para o uso de sementes de alto vigor quanto para baixo vigor.

Quanto a produtividade o tratamento T9 (sulfentrazone + diclosulam) apresentou maior produtividade quando usou-se sementes de alto vigor. No uso de sementes de baixo vigor o tratamento T6 (sulfentrazone + diclosulam) apresentou maior produtividade.

Na avaliação do potencial de germinação e da germinação, apresentaram como melhor tratamento o T10 (S-Metolachlor + Diclosulam), tanto para alto quanto para baixo vigor.

5.2 Ensaio II

Na avaliação de fitointoxicação o tratamento T8 (imazethapyr + chlorimuron / haloxyfop-methyl) foi o de menor intoxicação nas plantas de soja. Já o tratamento T9 (lactofen + chlorimuron / haloxyfop-methyl) apresentou maior fitointoxicação.

No controle de timbete o uso de fomesafen (T7), apresentou melhor controle, mas todos os tratamentos apresentaram semelhantes à testemunha capinada, tanto no uso de sementes de alto quanto para baixo vigor.

O controle de capim colchão apresentou como melhor tratamento o T7 (fomesafen + Chlorimuron/ fluazifop-P-butyl), como foi para o timbete, no uso de sementes de alto e baixo vigor.

Para o controle da traçoeraba os tratamentos em que usou-se glyphosate 5 dias antes do plantio (T9, T10 e T11) apresentaram melhor controle, desde a avaliação aos 7 dias até a pré-colheita.

O tratamento T11 (imazethapyr + chlorimuron / haloxyfop-methyl) apresentou 100% de controle desde a avaliação aos 7 dias até a avaliação na pré-colheita.

Em relação a altura de planta o tratamento T7 (fomesafen + Chlorimuron/ fluazifop-P-butyl) apresentou maior altura quando usou-se sementes de alto vigor. No uso de sementes de baixo vigor o tratamento T6 (lactofen + chlorimuron/ haloxyfop-methyl) apresentou maior altura de planta.

Na avaliação do número de vagem por planta, o tratamento T10 (fomesafen + chlorimuron/ fluazifop-P-butyl) apresentou o maior número de vagem, para baixo vigor o tratamento que se destacou foi o mesmo que na altura de planta, o tratamento T6 (lactofen + chlorimuron/ haloxyfop-methyl).

No peso de mil grãos o T6 (lactofen + chlorimuron/ haloxyfop-methyl) foi o de maior peso, tanto para alto quanto para baixo vigor.

O tratamento T11 (imazethapyr + chlorimuron / haloxyfop-methyl) apresentou com a maior produtividade. Já para as menores produtividades foram os tratamentos T3 e T9 (lactofen).

Em alto vigor o tratamento T10 (fomesafen + chlorimuron/ fluazifop-P-butyl) destacou-se tanto para avaliação de potencial germinativo quanto para germinação. No uso de sementes de baixo vigor, destacou-se os tratamentos T11 (imazethapyr + chlorimuron / haloxyfop-methyl) e T7 (fomesafen + Chlorimuron/ fluazifop-P-butyl), para potencial germinativo e avaliação de germinação, respectivamente.

REFERÊNCIAS

AGOSTINETTO, D.; FLECK, N.G.; RIZZARDI, M.A.; BALBINOT JR., A.A. Perdas de rendimento de grãos na cultura de arroz irrigado em função da população de plantas e da época relativa de emergência de arroz-vermelho ou de seu genótipo simulador de infestação de arroz vermelho. **Planta Daninha**, v. 22, n.2, p. 175-183, 2004.

ALBRECHT, L.P.; ALONSO, D.G.; ALBRECHT, A.J.P.; OLIVEIRA JR., R.S.; BRACCINI, A.L. e CONSTANTIN, J. Glyphosate e associações em pós-emergência no desempenho agrônomo e na qualidade das sementes de soja RR®. **Planta daninha**, Viçosa-MG, v. 30, n. 1, p. 139-146, 2012.

_____; _____; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R.S. de; BRACCINI, A. de L. e; ALBRECHT, A. Jr. P. Qualidade fisiológica das sementes de soja rr em resposta ao uso de diferentes tratamentos contendo glyphosate em aplicação sequencial. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 2, p. 211-220, Mar./Apr. 2011a

_____; BARBOSA, A.P.; SILVA, A.F.M.; MENDES, M.A.; MARASCHI-SILVA, L.M.; ALBRECHT, A.J.P. Desempenho da soja roundup ready sob aplicação de glyphosate em diferentes estádios. **Planta Daninha**, v. 29, n. 3, p. 558-590, 2011b

ALMEIDA JÚNIOR, J.J. de; BARROSO, A.L. de L.; SILVA, A.G. da; PROCÓPIO, S. de O. Utilização de glyphosate associado a herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura da soja geneticamente modificada. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.9, n.3, p.100-108, set./dez. 2010

BACCHI, O.; ZINK, E. Teor de umidade em sementes: comparação de resultados obtidos com o emprego de diferentes métodos. In: **SEMINÁRIO BRASILEIRO DE SEMENTES**, 3., Recife, 1970. Anais. Recife, MA/CONTAP/USAID/ETA, p.104-105. 1970.

BARNI, N.; GOMES, J.E.S; GONÇALVES, J.C. Efeito da época de semeadura, espaçamento e população de plantas sobre o desempenho da soja [*Glycyne Max* (L.) Merrill], em solo hidromórfico. **Agronomia Sulriograndense**, v.21, n.2, p.245-296, 1985.

BARROS, A. C. de . Eficiência e seletividade de herbicidas pós-emergentes no controle do timbete (*Cenchrus echinatus* L.) na cultura da soja. Goiânia: **EMGOPA**, 1989. 9p. (EMGOPA. Comunicado Técnico, 15).

_____; MATOS, F.S.A.; NETTO, C.T. Avaliação de Herbicidas no Controle de Plantas Daninhas na Cultura da Soja. **Planta Daninha**, v. 10, n. 1/2, 1992.

_____; MONTEIRO, P.M.F.O.; FURTADO, X.C.; NUNES JÚNIOR, J.; GUERZONI, R.A. Tolerância de cultivares de soja aos herbicidas imazaquin, diclosulam e sulfentrazone, aplicados em solo de textura arenosa. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.4, n.1, p.1-8, 2005.

_____; UEDA, A.; SCHUMM, K. C. Eficiência e seletividade do lactofen em mistura com outros latifolicidas, no controle de plantas daninhas na cultura da soja. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.1, n.1, p.79-84, 2000.

BARROSO, A. L. L.; SHIMOHIRO, A. K.; DAN, H. A.; DAN, L. G. M.; ALMEIDA JÚNIOR, J. J.; PROCÓPIO, S. O. ; BRAZ, G. B. P. Seletividade de associações herbicidas pós-emergentes em variedade de soja precoce. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.7, n.2, p.36-42, jul./dez. 2008

BECKIE, H. J. Herbicide-resistant weed management: focus on glyphosate. **Pest management Science**, Oxford, v. 67, n. 9, p. 1037-1048, 2011.

BIANCHI, M.A.; FLECK, N.G.; AGOSTINETTO, D.; RIZZARDI, M.A. Interferência de *Raphanus sativus* na produtividade de cultivares de soja. **Planta Daninha**, v.29, n.4, p.783-792, 2011.

BLANCO, H. G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. **O biológico**, v. 38, n.10, p.343-350, 1972.

BLANCO, H.G.; OLIVERIRA, D.A.; ARAUJO, J.B.M.; GRASSI, N. Observações sobre o período em que as plantas daninhas competem com a soja [*Glycine max* (L.) Merr]. **O Biológico**, v.39, n.2, p.21-35, 1973.

BOERBOOM, C. M. Nonchemical options for delaying weed resistance to herbicides in Midwest cropping systems. **Weed Technology**, Champaign, v. 13, n. 3 p. 636-642, 1999.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes. Brasília, DF: 2009. 399 p.

BRIGHENTI, A.M.; MORAES, V.J.; OLIVEIRA JR., R.S.; GAZZIERO, D.L.P.; BARROSO, A.L.L.; GOMES, J.A. Persistência e fitotoxicidade do herbicida atrazine aplicado na cultura do milho sobre a cultura do girassol em sucessão. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 20, n. 2, p. 291-297, 2002.

BUZATTI, W. J. de S. Controle de plantas daninhas no sistema plantio direto na palha. In: PAULETTI, V.; SEGANFREDO, R. **Plantio direto: atualização tecnológica**. São Paulo: Fundação Cargill/Fundação ABC, 1999. p. 97-111.

CALEGARI, A. et al. Culturas, sucessões e rotações. In: **Sistema plantio direto - o produtor pergunta a Embrapa responde**. Dourados: Embrapa-CPAO, 1998. p. 59-80. (Coleção 500 perguntas 500 Respostas).

CAMPOS, V. C.; TILLMANN, M. A. A. Comparação entre os métodos oficiais de estufa para determinação do grau de umidade de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 18, n. 1, p. 134-137, 1996.

CARVALHO, F.T. **Integração de práticas culturais e dosagens de herbicida aplicado em pós-emergência, no controle da soja** [Glycine max (L.) Merrill]. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1993. 114p. Tese de Mestrado.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3.ed. Campinas: Fundação Cargill, 2000. 424p.

CARVALHO, N.M. Vigor de sementes. In.: CICERO, S.M.; MARCOS FILHO, J.; SILVA, W.R. (coord.). **Atualização em produção de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, p.207-223, 1986.

CAVENAGHI; A.L.; GUIMARÃES; S.C. Manejo de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) na cultura da soja rr® utilizando-se herbicidas aplicados em pré-emergência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27, 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: SBCPD, 2010. p. 1299-1303. 1 CD-ROM.

CERVIERI FILHO, E. **Desempenho de Plantas Oriundas de Sementes de Alto e Baixo Vigor dentro de uma População de Soja**. Tese (Doutorado) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas. Pelotas/RS, 2005. Disponível em: <http://www2.ufpel.edu.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=163>. Acesso em Jan. de 2014.

CHEMALE, V.M.; FLECK, N.G. Avaliação de cultivares desoja [Glycine max (L.) Merrill] em competição com Euphorbia heterophylla sob três densidades e dois períodos de ocorrência. **Planta Daninha**, v.5, n.2, p.36-45, 1982.

CHITAPONG, P. Competition and control of jimsonweed (*Datura stramonium*) in narrow and wide-row soybeans. **Dissertation Abstracts International**, Sciences and Engineering, v.44, n.12, p.360, 1986.

CHRISTOFFOLETI, P. J. (Coord.). **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Londrina: Associação Brasileira de Ação à Resistência de Plantas aos Herbicidas, 2003. 90 p.

CIONI, M.; PINZAUTI, G.; VANNI, P. Comparative biochemistry of the glyoxylate cycle. **Comparative Biochemistry and Physiology**, Vancouver, v. 70, n. 1, p. 1-26, 1981.

COBUCCI, T.; PORTELA, C.M.O. Seletividade de herbicidas aplicados em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura do arroz de terras altas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 19, n. 3, p. 359-366, 2001.

_____; _____; SILVA, W.; NETO MONTEIRO, A. Efeito residual de herbicidas em pré-plantio do feijoeiro, em dois sistemas de aplicação em plantio direto e sua viabilidade econômica. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 4, p. 583-590, 2004.

COIMBRA, R. A.; TOMAZ, C.A.; MARTINS, C.C.; NAKAGAWA, J. Teste de Germinação com acondicionamento dos rolos de papel em sacos plásticos. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 29, nº 1, p.92-97, 2007.

CONCENÇO, G.; SILVA, A.F. DA.; ASPIAZÚ, I.; GALON, L.; FERREIRA, E.A.; SILVA, A.A. DA.; FERREIRA, F.A. Germinação e crescimento inicial de soja em função de níveis de infestação e períodos de competição com as plantas daninhas. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas** v.3, n.1, p.21, 2009

CORRÊA, M.J.P; ALVES, P.L.C.A. Eficácia de herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura da soja convencional e transgênica. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, p. 1035-1046, 2009. Número Especial

CORREIA, N. M. **Palhadas de sorgo associadas ao herbicida imazamox no controle de plantas daninhas e no desenvolvimento da cultura da soja em sucessão**. 2002. 59 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

_____; TAMBELINI, M. V.; LEITE, G. J. Seletividade de soja tolerante a glyphosate a diferentes herbicidas aplicados isolados e em misturas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., Brasília, 2006. **Resumos...**Brasília: SBCPD/UNB/Embrapa Cerrados, 2006. p. 181.

CORRIGAN, K. A.; HARVEY, R. G. Glyphosate with and without residual herbicides in till soybean (*Glycine max*) production. **Weed Technology**, Champaign, v. 14, n. 3, p. 569-577, 2000.

COSTA, Nilton Pereira; MESQUITA, Cezar de Mello; MAURINA, Antoninho Carlos; FRANÇA NETO, José Baros; KRZYZANOWSKI, Francisco Carlos; OLIVEIRA, Maria Cristina Neves; HENNING, Ademir Assis. Perfil dos aspectos físicos, fisiológicos e químicos de sementes de soja produzidas em seis regiões do Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 27, n. 2, p. 172-181, 2005.

CRUZ, Luciano Souza Paes; NOVO, Maria do Carmo de Salvo Soares; PEREIRA, José Carlos Vila Nova Alves; NAGAI, Violeta. **Herbicidas de aplicação em pós-mergulhão em amendoim**: I. Controle de plantas daninhas e persistência no solo. *Bragantia*, v. 50, n. 1, p. 103-114, 1991.

DELOUCHE, J.C. Germinação, deteriorização e vigor da semente. **Seed News**, v.6, nº. 6, p.24-31, 2002.

DIAS, M.A.N.; MONDO, V.H.V.; CICERO, S.M. Vigor de sementes de milho associado à matocompetição. *Revista Brasileira de Sementes*, v.32, n.2, p.93-101, 2010.

DURIGAN, J.C.; VICTORIA FILHO, R.; MATUO, T.; PITELLI, R.A. Periodos de matocompetição na cultivar soja [Glycine max (L.) Merrill], cultivar Santa Rosa e IAC - 2. I. Efeitos sobre parâmetros de produção. **Planta Daninha**, v.6, n.2, p.86-100, 1983.

DVORANEN, E.C. et al. Nodulação e crescimento de variedades de soja RR sob aplicação de glyphosate, fluazifop-p-butyl e fomesafen. **Planta Daninha**, v.26, n.3, p.619-625, 2008.

EATON, B.J.; FELTNER, K.C.; RUSS, O.G. Venice mallow competition in soybeans. **Weed Science**, v.21, n.2, p.89-94, 1973.

ELLIS, J. M.; GRIFFIN, J. L. Glyphosate and broadleafherbicide mixtures for soybean (*Glycine max*). **Weed Technol.**, v. 17, p. 21-27, 2003.

EMBRAPA. Métodos de controle de plantas daninhas. Passo Fundo, **Embrapa Trigo**: Documentos onlin Setembro, 2006, 62p.

_____. Tecnologia de produção de soja – região central do Brasil. Londrina, **Embrapa Soja**: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste: Fundação Meridional, 2005. 239p.

FARONI, L. R. A.; ALENCAR, E. R. De; PAES, J. L.; COSTA, A. R. DA; ROMA, R. C. C. Qualidade dos grãos de soja armazenados em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 5, p.606–613, 2009.

FERREIRA, D. F. **Sistemas de análise estatística para dados balanceados**. Lavras: UFLA/DEX/SISVAR, 2000. 145 p.

FERREIRA, M.C.; NETO, J.G.M.; MATUO, T. Redução da dose e do volume de calda nas aplicações noturnas de herbicidas em pós-emergência na cultura da soja. **Planta Daninha**, Viçosa, v.16, n.1, p.25-36, 1998.

FERRI, M.G. **Fisiologia Vegetal 1**. São Paulo: EPU, 1985. 362p.

FLECK, N.G. **Princípios do controle de plantas daninhas**. Porto Alegre: UFRGS, 1992. 70p.

FOLONI, L. L. et al. Aplicação de glifosato em pós-emergência, em soja transgênica cultivada no cerrado. **Revista Brasileira de Herbicida**, v. 3, n. 1, p. 47-58, 2005.

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P. da. **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1998. 72p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 116).

_____; _____; HENNING, A.A. **Qualidade da semente de soja e sua importância na produtividade**. Boletim de Pesquisa de Soja. 2011.

GAZZIERO, Dionísio L.P.; VARGAS, Leandro; ROMAN, Erivelton S. Manejo e Controle de Plantas Daninhas em Soja. In.: VARGAS, Leandro; ROMAN, Erivelton S. (Edit.). **Manual de Manejo e Controle de Plantas Daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. 652p.

GONZINI LC; HARTES & WAX LM. Herbicide combination for weed management in glyphosate-resistant soybean. **Weed Technology**, v.13 p.354-360, 1999.

HAMPTON, J.G. What is seed quality? **Seed Science and Technology**. Zürich, v. 30, nº.1, p. 1-10, 2002.

_____; TEKRONY, D.M. (Eds.) **Handbook of vigour test methods**. Zurich, International Seed Testing Association. 3 ed. 117p, 1995.

HEIFFIG, L.S. **Interação herbicida pós-emergente Lactofen e micronutrientes Co e Mo aplicados via foliar na cultura da soja**. Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006. 92 p.

HENRY, W.T.; BAUMAN, T.T. Zone of competitive influence of two large seeded annual broadleaf weeds in soybean. In: **NORTH CENTRAL WEED CONTROL CONFERENCE**, 40, 1985, Sant Louis.

HÖFS, A.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T.; BARROS, A.C.S.A. Efeito da qualidade fisiológica das sementes e da densidade de semeadura sobre o rendimento de grãos e qualidade industrial em arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 26, n. 2, p. 55-62, 2004.

HOWER, O.W.I.; OLIVER, L.R. Influence of soybean (*Glycine max*) row spacing on pitted morningglory (*Ipomoea lacunosa*) interference. **Weed Science**, v.35,n.2, p.185-193, 1987.

INOUE, M.H.; MARCHIORI JÚNIOR, O.; BRACCINI, A.L.; OLIVEIRA JR., R.S.; ÁVILA, M.R.; CONSTANTIN, J. Rendimento de grãos e qualidade de sementes de soja após a aplicação de herbicidas dessecantes. **Ciência Rural**, v. 33, n.4, p. 769-770, 2003.

ISTA - INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. Germination. In: ISTA. **International Rules for Seed Testing**. Bassersdorf: ISTA, 2004. p.5.1- 5.5; 5A.1- 5A.50.

JACKSON, L.A.; KAPUSTA, G.; MASON, D.J.S. Effect of duration and type of natural weed infestations on soybean yield. **Agronomy Journal**, v.77, n.5, p.725-729, 1985.

JORDAN JÚNIOR, J.H. Sicklepod (*Cassia obtusifolia*) competition with soybeans as influenced by row spacing, density, sowing date and herbicides. Dissertation **Abstracts International**, Sciences and Engineering, v.44, p.2034, 1985.

JUAN, V.F.; SAINT-ANDRE, H.; FERNANDEZ, R.R. Competência de lecheron (*Euphorbia dentata*) em soja. **Planta Daninha**, v.21, n.2, p.175-180, 2003.

KISSMANN, Kurt G. Herbicidas: Passado, presente e futuro. In.: VARGAS, Leandro;

KNAKE, E. L. Weed control for soybean in the nineties. In: COPPING, L. G., GREEN, N. B., REES, R. T. (Ed.). **Pest management in soybean**. London:SCI, 1992. p. 360-367.

KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T. Vigor de sementes e competição intraespecífica em soja. Pelotas: **Ciência Rural**, v. 35, n. 6, p. 1248-1256. 2005.

KOSLOWSKI, L. A. et al. Interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro comum em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p. 213-220, 2002.

KRANZ RF, YOUNG BG, KAPUSTA, G.; MATTHEWS JL Influence of weeds competition and herbicides on glyphosate resistente soybean (*Glycine max*). **Weed Technology**, v.15, p.530-534, 2001.

KRAUSZ, R. F.; YOUNG, B. G. Response of double-crop glyphosate-resistant soybean (*Glycine max*) to broadleaf herbicides. **Weed Technology**, v. 15, n. 2, p. 300-305, 2001.

LAMEGO, F. P.; FLECK, N.G.; BIANCHI, M.A.; SCHAEGLER, C.E. Tolerância a interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por genótipos de soja – II. Resposta de variáveis de produtividade. **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 491-498, 2004.

LAVORENTI, A.; ROCHA, A.A.; PRATA, F.; REGITANO, J.B.; TORNISIELO, V.L.; PINTO, O.B. Comportamento do diclosulam em amostras de um latossolo vermelho distroférico sob plantio direto e convencional. **Revista Brasileira Ciência do solo**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 183-190, 2003.

MACHADO, R. F. **Desempenho da aveia branca (*Avena sativa L.*) em função do vigor de sementes e população de plantas**. Pelotas. 2002. 46f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes), Universidade Federal de Pelotas, 2002.

MACIEL, C. D. G. et al. Seletividade de cultivares de soja RR® submetidas a mistura em tanque de glyphosate + chlorimuron-ethyl associadas a óleo mineral e inseticidas. *Planta Daninha*, v. 27, n. 4, p. 755-768, 2009.

_____.; POLETINE, J.P.; AMSTALDEN, S.L.; GAZZIERO, D.L.P.; RAIMONDI, M.A.; LIMA, G.R.G.; NETO, A.M.O.; GUERRA, N.; JUSTINIANO, W. Misturas em tanque com glyphosate para o controle de trapoeraba, erva-de-touro e capim-carrapicho em soja RR®. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n.1, p. 35-42, jan/fev, 2011.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495p.

_____.; CICERO, S.M.; SILVA, W.R. **Avaliação da qualidade de sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230 p

_____. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495p.

MEDRANO, C. et al. Evaluation of post-emergent herbicides for weed control on soybean (*Glycine max (L.) Merr.*) in the Maracaibo plateau. **R. Facultad Agron. Universidad del Zulia**, v. 14, n. 1, p. 33-34, 1997.

MELO, P. T. B. S.; SCHUCH, L. O. B.; ASSIS, F. N.; CONCENÇO, G. Comportamento individual de plantas de arroz irrigado relacionado ao vigor de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, p. 84-94, 2005.

MESCHEDE, D. K. et al. Período crítico de interferência de *Euphorbia heterophylla* na cultura da soja sob baixadensidade de semeadura. **Planta Daninha**, v. 20, p. 381-387, 2002.

METIEVER, J.R. Dormência e germinação. In.: FERRI, M.G. (Ed.). **Fisiologia vegetal 2**. São Paulo: EPU, 1986. 401p.

MINOZZI, G.B.; MONQUERO, P.A.; PEREIRA, P.A. Eficácia de diferentes manejos das plantas daninhas na cultura da soja transgênica. **Revista Brasileira de Ciências Agrária**. Recife, v.9, n.3, p.406-412, 2014

MONDO, V.H.V.; CICERO, S.M.; DIAS, M.A.N. Vigor de sementes e a matocompetição. **Informativo ABRATES**, v.22, n.1, p.30-34, 2012

MONQUERO, P. A. et al. Glifosato em mistura com herbicidas alternativos para o manejo de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 19, n.3, p. 375-380, 2001

_____.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Dinâmica do banco de sementes em áreas com aplicação freqüente do herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 63-69, 2003.

MURDOCK, E.C.; BANKS, P.A.; TOLER, J.E. Shade development effects on pitted morningglory (*Ipomoea lacunosa*) interferences with soybeans (*Glycine max*). **Weed Science**, v.34, n.5, p.711-777, 1986.

NELSON, K. A.; RENNER, K. A. Soybean growth and development as affected by glyphosate and postemergence herbicide tank mixtures. **Agronomy Journal**, Madison, v. 93, n. 2, p. 428-434, 2001.

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

NORSWORTHY, J.K., GREY, T.L. Addition of nonionic surfactant to glyphosate plus chlorimuron. **Weed Technology**, v.18, n.3, p.588-593, 2004.

NUNES, U. R.; SILVA, A.A.; REIS, M. S.; SEDIYAMA, C. S.; SEDIYAMA, T. Soybean seed osmoconditioning effect on the crop competitive ability against weeds. **Planta Daninha**, v. 21, p. 27-35, 2003.

OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J.; COSTA, J.M.; CAVALIERI, S.D.; ARANTES, J.G.Z.; ALONSO, D.G.; ROSO, A.C. e BIFFE, D.F. Interação entre sistemas de manejo e de controle de plantas daninhas em pós-emergência afetando o desenvolvimento e a produtividade da soja. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 4, p. 721-732, 2006

_____.; _____.; INOUE, Miriam Hiroko. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba, PR: Omnipax, 2011. 348p.

OLIVER, L.R. Influence of soybean (*Glycine max*) plantingdate on velvetleaf (*Abutilom theophrasti*) competition. **Weed Science**, v.27, n.2, p.482-488, 1979.

OSIPE, J.B. **Glyphosate associado à competição com plantas daninhas e à aplicação de herbicidas em pré-emergência para a cultura da soja RR**. – Maringá: UEM, 2012. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Maringá. 2012, 60f.

PITELLI, R.A.; DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15, 1984, Belo Horizonte, MG. **Resumos**.

_____.; PITELLI, Robinson Luiz de Campos Machado. Biologia e ecofisiologia de plantas daninhas. In.: **Manual de Manejo e Controle de Plantas Daninhas**. VARGAS, Leandro; ROMAN, Erivelton S. (Edit.). Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. 652p.

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

RADOSEVICH, S.; HOLT, J.; GHERSA, C. **Weed Ecology: Implications for Management**. 2. Ed. New York: John Willey Sons, 1997. 608 p.

REDDY, K.N.; LOCKE, M.A. Sulfentrazone sorption, and mineralization in soil from two tillage systems. **Weed Science**, Champaign, v. 46, n. 1, p. 494-500, 1998.

RIGOLI, R.P.; AGOSTINETTO, D.; VAZ DA SILVA, J.M.B.; FONTANA, L.C.; VARGAS, L. Potencial competitivo de cultivares de trigo em função do tempo de emergência. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 41-47, 2009.

RIZZARDI, M. A.; VARGAS, L.; ROMAN, E. S.; KISSMAN, K. Aspectos gerais do controle de plantas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 105-144.

RODRIGUES, B. N. **Influência da cobertura morta no comportamento dos herbicidas imazaquin e clomazone**. *Planta Daninha*, Campinas, v. 11, n. 1/2, p. 21-28, 1993.

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

RODRIGUES, Benedito Noedi; ALMEIDA, Fernando Sousa de. **Guia de herbicidas**. 6 ed. Londrina, 2011. 697p.

ROMAN, Erivelton S. (Edit.). **Manual de Manejo e Controle de Plantas Daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. 652p.

SAIAYMAN, A.E.J.; VENTER, H.A. van der. Influence of weed competition on subsequent germination and seed vigour of *Zea mays*. *Seed Science and Technology*, Zürich, v. 25, n. 1, p. 59-65, 1996.

SBCPD - SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995.

SCHEEREN, B. R.; PESKE, S. T. T.; SCHUCH, L. O. B.; BARROS, A. C. A. Qualidade Fisiológica e Produtividade de Sementes de Soja. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, nº 3 p. 035-041, 2010.

_____. **Vigor de sementes de soja e produtividade**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2002. 45p. (Tese de Doutorado).

SCHUCH, L. O. B. **Vigor das sementes e aspectos da fisiologia da produção em aveia-preta** (*Avena strigosa* Schreb). Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1999. 127p. (Tese de Doutorado).

_____.; NEDEL, J. L.; ASSIS, F. N.; MAIA, M. S. Emergência a campo e crescimento inicial de aveia preta em resposta ao vigor de sementes. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.6, n.2, p. 97-101, 2000.

SHAW, W. C. Integredweed management systems technology for pest management. **Weed science**, v. 30, sup.1, p.2-12, 1982.

SILVA, A.A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; SANTOS, J. B. Competição entre plantas daninhas e culturas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Ed.) **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Vicosa: UFV, 2007. p. 17-61.

SILVA, A.F.; FERREIRA, E.A.; CONCENÇO, G.; FERREIRA, F.A.; ASPIAZU, I.; GALON, L.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A.A.. **Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja**. Planta Daninha, v. 26, n. 1, p. 65-71, 2008.

_____. **Interferência de plantas daninhas no desenvolvimento da soja resistente ao glyphosate**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008. 127p. (Tese de Doutorado).

SILVA, Antonio Alberto da; SILVA, José Francisco da. **Tópicos em Manejo de Plantas Daninhas**. Viçosa: UFV, 2007. 367p.

SILVA, R.S.L; SILVA, K.M.B.; MIRANDA, G.V.; RIBEIRO, M.C.C.; GRANGEIRO, L.C. Influence of weeds on morphological and physiological characteristics of corn seeds. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 5, n. 2, p. 232-240, 2006.

SOUZA, R.T.; CONSTANTIN, J.; VELINI, E.D.; MONTORIO, G.A.; MACIEL, C.D.G. Seletividade de combinações de herbicidas latifolicidas com Lactofen para a cultura da soja. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 59, n. 1, p. 99-106, jan/mar. 2002.

STEFANELLO, F.F.; MARCHETTI, M.E.; SILVA, E.F., STEFANELLO, J.; DORETO, R.B.S.; NOVELINO, J.O. Efeito de glifosato e manganês na nutrição e produtividade da soja transgênica. **Semina: Ciências Agrárias**. vol. 32, nº. 3, p.1007-1014, 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. 3.ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2006. p.705.

TEKRONY, D. M.; EGLI, D. B. ; WHITE, G. M. Seed production and technology. In: WILCOX, J.R. (ed.). **Soybeans: improvement, production and uses**. 2. ed Madison: American Society of Agronomy, 1987. p.295-353.

TEKRONY, D. M.; EGLI, D. B. Relationship of seed vigor to crop yield. **Crop Science**, Madison, v.31, n.3, p.816-822, 1991.

TOLLENAAR, M.; DIBO, A.A.; AGUILARA, A.; WEISE, S.F.; SWANTON, C.J. Effect of crop density on seed interference in maize. **Agronomy Journal**, v.86, n.4, p.591–595, 1994.

VANLIESHOUT, L.A.; LOUX, M.M. Interactions of glyphosate with residual herbicides in no-till soybean (*Glycine max*) production. **Weed Technology**, v.14, n.2, p.480- 487, 2000.

VANZOLINI, S.; CARVALHO, N. M. Efeito do vigor de sementes de soja sobre o seu desempenho em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, vol.24, n.1, Londrina, 2002.

VARGAS, L., ROMAN, E.S. Manejo e controle de plantas daninhas na cultura da soja. Passo Fundo: **Embrapa Trigo**, 2006. 23p. html. (Embrapa Trigo, Documentos online, 62). Disponível em : http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do62.htm

_____.; PAULA, J. D.; MAGRO, T. D.; AGOSTINETTO, D. **Controle de corriola e buva em pré-semeadura e pós-emergência de soja**. Disponível em: <<http://www.sbcpd.org/congresso/resumos/75.doc>>. Acesso em: 19 março 2014.

VELINI, E.D.; FREDERICO, L.A. H.; MORELI, J. L.; MORELI, J.L.; MARUBAUYSHI, O.M. Avaliações dos efeitos do herbicida clomazone aplicado em pós-emergência inicial sobre o crescimento e produtividade de soqueira de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* cv. SP 71-1406). **STAB**, Piracicaba-SP, v.10, n.4, p.13-16, 1992.

_____.; PITELLI, R.A. Avaliação dos efeitos de comunidades infestantes naturais, controladas por diferentes períodos, sobre a produtividade da cultura soja. II. Efeitos sobre a produtividade da cultura e seus componentes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 18, 1991, Brasília, DF. Resumos. Brasília: **SBHED**, 1991. p.24.

VIDRINE, R.P., GRIFFIN, J.L.; BLOUIN, D.C. Evaluation of reduced rates of glyphosate and chlorimuron in glyphosate-resistant soybean (*Glycine max*). **Weed Technology**, v.16, p.731-736, 2002.

WYSE, D.L.; YOUNG, F.L.; JONES, R.J. Influence of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*) density and duration of interference on soybean (*Glycine max*) growth and yield. **Weed Science**, v.34, n.2, p.243-247, 1986

ZADINELLO, R.; CHAVES, M.M.; SANTOS R. F.; BASSEGIO, D.; WERNCKE, I.
Influência da aplicação de Glifosato na produtividade da soja. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.1,
n.4, p. 1-8, 2012.