UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM VACARIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL

DOUGLAS ARTURO IACCONI DA SILVA

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE S-METOLACLORO NA CULTURA DA SOJA

Artigo Científico

VACARIA
2020

Catalogação de publicação na fonte (CIP)

S586a Silva, Douglas Arturo Iacconi da

Avaliação de diferentes doses de s-metolacloro na cultura da soja/ Douglas Arturo Iacconi da Silva – Vacaria, 2020.

17 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Especialização em Produção Vegetal, Unidade em Vacaria, 2020.

Orientador: Prof. Me. Rafael Roberto Dallegrave Negretti

1. Controle. 2.Fitoxicidade. 3. *Glycine. Conyza*. 4.Artigo. I. Negretti,Rafael Roberto Dallegrave. II. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Especialização em Produção Vegetal, Unidade em Vacaria. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Marcelo Bresolin CRB 10/2136

DOUGLAS ARTURO IACCONI DA SILVA

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE S-METOLACLORO NA CULTURA DASOJA

Artigo científico apresentado a banca de avaliação da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul como requisito para obtenção do título de especialista em produção vegetal.

Orientador: Profº. Me. Rafael Roberto Dallegrave Negretti

VACARIA

2020

DOUGLAS ARTURO IACCONI DA SILVA

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE S-METOLACLORO NA CULTURA DA SOJA

Artigo científico apresentado a banca de avaliação da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul como requisito para obtenção do título de especialista em produção vegetal.

Orientador: Profº. Me. Rafael Roberto Dallegrave Negretti

Aprovado em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

_____

Orientador: Profº. Me. Rafael Roberto Dallegrave Negretti
Instituto Federal do Rio Grande do Sul – IFRS

_____

Profª.Drª. Fabiana Lazzerini da Fonseca
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

_____

Me. Marcelo De Carli Toigo
Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação – SEAPI

Sumário

Resumo **6**
Abstract **7**
Introdução **7**
Materiais e Métodos **10**
Resultados e Discussão **13**
Conclusões **17**
Referências **18**

Avaliação de diferentes doses de s-metolacloro na cultura da soja

Douglas Arturo Iacconi da Silva[1], Me. Marcelo De Carli Toigo[2], Me. Rafael Roberto Dallegrave Negretti[3]

Resumo - Devido à proliferação do biótipo resistente da buva (*Conyza* spp.), um experimento foi conduzido para avaliar o potencial de uso do herbicida pré-emergente S-metolacloro misturado com Glifosato como meio de controle. Na safra 2018/19, a cultivar Brasmax Veloz RR® foi semeada em área infestada de buva em sistema de plantio direto consolidado. Os tratamentos foram: zero Glifosato + zero S-metolacloro, Glifosato (1.440 g i.a. ha-1) + zero S-metolacloro, Glifosato + S-metolacloro (960 g i.a.ha-1 / 1.920 g i.a. ha-1 / 3.840 g i.a. ha-1) aplicados em pré-emergênci, três dias após a semeadura. Avaliando a fitoxicidade na emergência da cultura, o controle da buva aos 14 e aos 28 dias após a aplicação e a produtividade final. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância comparando as médias através do teste Tukey a 5% de nível de significância. A maior concentração de S-metolacloro apresentou fitoxicidade na emergência da cultura, diminuindo o estande final de plantas. O controle de buva através de S-metolacloro foi satisfatório a partir da dose de 1.920 g i.a.ha-1, a aplicação de subdose não controlou a planta daninha, assim como a aplicação apenas de Glifosato. A produtividade foi maior quando utilizadas as duas maiores doses de S-metolacloro, não apresentando diferenças estatísticas entre si.

Palavras chave: *Glycine*. *Conyza*. Pré-emergente. Fitoxicidade. Controle. Produtividade.

Evaluation of different doses of s-metolachlor in soybean culture

Abstract - Due to the proliferation of the resistant biotype of the horseweed (*Conyza* spp.), an experiment was conducted to evaluate the potential use of the pre-emergent herbicide S-metolachlor mixed with Glyphosate as a means of control. In the 2018/19 harvest, the Brasmax Veloz RR® cultivar was sown in an area infested with horseweed and with a consolidated no-till system. The treatments were: zero Glyphosate + zero S-metolachlor, Glyphosate (1,440 g a.i ha-1) + zero S-metolachlor, Glyphosate + S-metolachlor (960 g a.i ha-1/ 1,920 g a.i ha-1/ 3,840 g a.i ha-1) applied in pre-emergence of soybeans, three days after sowing. Assessing the phytotoxicity caused by crop emergence, the control of the horseweed at 14 and 28 days after application and the final soybean yield. The design used was completely randomized, with four replications. The data were subjected to analysis of variance and the means were compared using the Tukey test at 5% level of significance. The highest concentration of S-metolachlor showed phytotoxicity in the emergence of the culture, reducing the final plant stand. The control of the horseweed through S-metolachlor was satisfactory from the dose of 1,920 g a.i ha-1, the application of sub-dose of the product did not control the weed, as well as the application of Glyphosate only. Productivity was higher when the two highest doses of S-metolachlor were used, but there were no statistical differences between them.

Keywords: *Glycine*. *Conyza*. Pre-emergent. Phytotoxicity. Control. Productivity.

Introdução

A proliferação de plantas daninhas resistentes, principalmente, ao herbicida Glifosato vem aumentando e causando prejuízos econômicos na cultura da soja. Nesse sentido, há necessidade de informação sobre o controle de plantas daninhas através de outras ferramentas de manejo e de diferentes produtos químicos.

Para o controle eficiente destas invasoras existem meios culturais para a diminuição da infestação: através da rotação de culturas para facilitar o emprego de produtos com diferentes mecanismos de ação, evitando deixar a área sem cobertura vegetal possibilitando que as sementes de ervas daninhas germinem e assim efetuando um controle gradativo do banco de sementes dormentes presentes no solo.

Visando um controle eficiente deve-se conhecer o histórico da área para um melhor planejamento das atitudes a serem tomadas, definindo o momento correto da entrada na lavoura para desempenhar o manejo, sendo assertivo e combatendo as plantas daninhas no inicio do seu desenvolvimento, tendo uma maior facilidade no controle satisfatório.

Com o advento do sistema de plantio direto, grande parte dos agricultores optaram em não utilizar o controle físico das invasoras, seja ele feito através de arranquio, corte, enterrio ou desidratação pela exposição ao sol. Devendo dar uma grande importância para a escolha de sementes certificadas, livres de meios de propagação das plantas indesejadas; evitar o trânsito animal entre áreas infestadas e áreas com a ausência destas plantas; limpar os equipamentos/implementos, além de controlar as espécies invasoras em canais, margens da lavoura e caminhos.

Entretanto uma das principais ferramentas ainda é a rotação de mecanismos de ação dos produtos químicos. O uso de herbicidas com ação pré-emergente surge como alternativa, visto que possuem outras rotas metabólicas de ação para controle das plantas, além de, possuírem residual para manter a cultura sem a presença de plantas daninhas por um período maior e assim diminuindo o banco de sementes presentes na área infestada.

A soja cultivada é originária da região leste da Ásia e chegou ao ocidente no final do século XV. Adentrou no território brasileiro no século XIX e na década de 60 já tinha sido amplamente cultivada no Estado do Rio Grande do Sul (RS), onde foi realizado um amplo trabalho de pesquisa multidisciplinar, que facilitou e estimulou a expansão da cultura a outros estados do Brasil (HIMOWITZ, 1970).

Durante o ano agrícola 2018/2019, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2019) foram cultivados 35.874,1 mil hectares de soja no território nacional, significando uma produção de 115.030,1 mil toneladas do grão, sendo que 19.187,1 mil toneladas são oriundas dos campos de produção do RS, colocando o estado como o terceiro maior produtor dentro do território nacional, ficando apenas com o Mato Grosso (MT) e o Paraná (PR) à frente.

Para que o Brasil chegasse a esse patamar de área e volume produzidos de soja, a entrada da China como grande compradora de soja no mercado mundial foi extremamente essencial, já que gerava grande lucro obtido com as exportações devido à diferença cambial do dólar.

Além da questão mercadológica a liberação do cultivo de soja Roundup Ready® (RR) no Brasil a partir de 2005, foi determinante, permitindo que os agricultores substituíssem os herbicidas usados na agricultura por apenas um, o Glifosato, que é um herbicida sistêmico de amplo espectro e que possuía um controle efetivo sobre as espécies de plantas daninhas monocotiledôneas e dicotiledôneas.

No entanto, observou-se ao longo dos anos a proliferação de espécies tolerantes e a seleção de biótipos resistentes a esse herbicida principalmente com relação aos biótipos de *Conyza bonariensis* resistentes ao Glifosato, que foram selecionados devido ao intenso uso deste herbicida (VARGAS et al., 2007). Mais tarde, em 2006, foi encontrada *Conyza*

canadensis resistente ao glifosato (LAMEGO et al., 2013). Posteriormente, em 2010, no estado do Paraná, foram encontrados biótipos de *Conyza sumatrensis* resistentes ao Clorimurom e Glifosato (SANTOS et al., 2014).

Nestas circunstâncias é necessário diversificar os programas de manejo para controle de plantas daninhas, iniciando os manejos antes da semeadura através do controle cultural comdecisões de planejamento para a escolha das áreas de cultivo, preparo do solo, época de semeadura, utilização de cobertura do solo e rotação de culturas (EMBRAPA, 2008).A escolha do cultivar adequado para o clima, adubação, espaçamento, densidade, profundidade, época de semeadura são fatores que podem proporcionar vantagens para a cultura em comparação com a planta espontânea (EMBRAPA, 2008).

Aliado a todos os outros métodos de manejo, está o controle químico que possui diversas vantagens por ser um método prático, rápido e eficiente no controle. Para minimizar os riscos com este método, deve-se utilizar misturas de tanque com diferentes herbicidas associados ao Glifosato, herbicidas pré-emergentes e pós-emergentes com diferentes mecanismos de ação, almejando uma maior vida útil do produto comercial, com segurança, eficácia e custo acessível (CHRISTOFFOLETI et al., 2008).

Entre os herbicidas alternativos ao uso do Glifosato está o S-metolacloro (Dual Gold® 960 g i.a./L), que foi comercializado pela primeira vez em 1998 para o controle de gramíneas anuais e algumas infestantes de folhas largas em soja, cana-de-açúcar, milho, algodão e feijão (RODRIGUES; ALMEIDA, 2011; MAPA, 2018).

Este herbicida inibe os ácidos graxos de cadeia muito longa (VLCFAs) que possuem mais de 18 átomos de carbono, prejudicando a divisão celular e o desenvolvimento de rebentos em plantas suscetíveis (GÖTZ; BÖGER, 2004; SENSEMAN, 2007). Nas gramíneas anuais, o S-metolacloro é absorvido pelos tecidos da parte aérea à medida que emergem do solo tratado (LEBARON et al., 1988) e os sintomas gerais são caracterizados por plântulas malformadas e torcidas onde as folhas são enroladas na espiral e não podem desenrolar-se adequadamente (SENSEMAN, 2007). Nas plantas espontâneas de folha larga, a absorção pelas raízes é uma via importante para a absorção de herbicidas (LEBARON et al., 1988) e os sintomas são tipicamente enrugados com a aparência em forma de coração (SENSEMAN, 2007).

A tolerância da soja em relação ao herbicida tem sido atribuída à capacidade das plantas de metabolizar rapidamente o S-metolacloro por meio de reações de desintoxicação, evitando o acúmulo em níveis fitotóxicos em células vegetais (LIEBL, 1995).

Porém a utilização demanda de cuidados intensos no que diz respeito à época de aplicação que deve ser no máximo quando a cultura da soja esteja no estádio de cotilédones fechados, condições de baixa umidade devem ser consideradas visto que o seu funcionamento pode vir a ser comprometido, as condições climáticas prévias devem ser consideradas já que a

ocorrência de pequenos períodos quentes e secos podem causar um controle deficiente das espécies que germinam nas camadas mais profundas além de causar a fotodegradação acelerada do produto, e a ocorrência de chuvas após a aplicação devem ser analisadas quanto a sua intensidade, já que chuvas normais podem beneficiar a aplicação atravésda incorporação do produto na camada superficial do solo, em contraponto da rápida lixiviação que chuvas intensas podem causar (ADAPAR, 2020).

Já que a utilização de forma equivocada do herbicida S-metolacloro pode resultar principalmente na interrupção do desenvolvimento, acarretando na inibição do crescimento da parte área e raiz das plantas de soja (MARCHI et al. 2008). Dentro dessa mesma perspectiva, em estudos realizados em Maringá-PR, Santos et al. (2012), verificaram que o herbicida S-metolacloro (Dual Gold®), provocou efeitos negativos sobre o desenvolvimento de plantas de soja RR (CD 214) e feijão (IAPAR 81).

Soares et. al (2010) afirmam que a utilização de herbicidas pré-emergentes com ação residual é uma das alternativas de manejo de plantas daninhas na cultura da soja, já que podem evitar a mato-competição inicial devido a uma cobertura mais rápida e eficiente do solo fazendo com que as plantas daninhas fotoblásticas positivas tenham dificuldade para germinar, diminuir a pressão de seleção (resistência e tolerância) devido a utilização de mecanismos de ação alternativos dentro de planejamentos a longo prazo e desempenhar o manejo integrado para o controle de plantas daninhas para o crescimento da taxa de eficiência de controle dos produtos comerciais e diminuição das plantas daninhas resistentes, manejo do banco de semente em áreas de elevada pressão e permitir a aplicação do Glifosato em estádios precoces da planta daninha em pós-emergência.

Tendo como base alguns trabalhos já desenvolvidos relacionados ao uso de herbicidas pré-emergentes, e embasado nas boas práticas agronômicas, este estudo se mostra muito importante para fomentar o resgate de alguns produtos nas linhas de manejo utilizadas pelos agricultores, produtos que foram aos poucos esquecidos, seja após o desenvolvimento do plantio direto, ou com o advento das cultivares RR® resistentes ao Glifosato que teve a sua eficiência comprometida após alguns anos de uso da tecnologia.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido em lavoura comercial, situada no município de Muitos Capões,RS, durante a safra agrícola de 2018/19. O solo é homogêneo com o restante da região e é classificado como latossolo bruno aluminoférrico típico contendo em torno de 55% de argila e manejado sob semeadura direta por cerca de 20 anos consecutivos.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições. As parcelas tiveram dimensão de três metros (m) de largura e cinco m de

comprimento, totalizando 15 m² de unidade experimental (U.E.). Como área útil (A.U.) de cada parcela foi desconsiderado 50 cm de cada extremidade da U.E., obtendo-se uma área de dois x quatro metros, em um total de oito m².

Os tratamentos utilizados encontram-se na Tabela 1, foram aplicados três dias após a semeadura da área, sendo Roundup® WG o produto comercial para o ingrediente ativo Glifosato e Dual Gold® para o S-metolacloro.

Tabela 1: Tratamentos utilizados no experimento.

Número	Nome	Dose Glifosato		Dose S-metolacloro	
		g i.a./ha	Kg p.c./ha	g i.a./ha	L p.c./ha
1	DZZ	0	0	0	0
2	DGZ	1.440	2	0	0
3	DG05	1.440	2	960	1
4	DG1	1.440	2	1.920	2[1]
5	DG2	1.440	2	3.840	4

i.a.: ingrediente ativo; p.c.: produto comercial

[1] Dose máxima estipulada na bula do produto.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

A semeadura foi realizada no dia primeiro de dezembro de 2018, sendo a cultivar utilizada a Brasmax Veloz RR, que possui a tecnologia Roundup Ready® e alta adaptabilidade para região dos Campos de Cima da Serra, apresentando um grau de maturação relativo (GMR) de 5.0, sendo então considerada uma cultivar superprecoce, com elevada exigência nutricional para alcançar altas produtividades garantindo boa relação produtividade/precocidade.

O herbicida foi aplicado com pulverizador costal com pressão constante mantida por CO_2 a 2 kgf/cm^{-2}, munido de barra com quatro bicos e pontas DG 110.02 e volume de calda aspergida de 200 L/ha. Na semeadura direta, a cobertura do solo existente antes da aplicação dos tratamentos consistia de palha de aveia (*Avena strigosa*) e a vegetação existente sobre a superfície do solo foi dessecada com o herbicida Glifosato (1.080 g i.a. ha-1), Cletodim (108 g i.a. ha-1) e 2,4-D (1.005 g i.a. ha-1), trinta dias antes da implantação do experimento. As principais plantas daninhas presentes na área experimental foram picão preto (*Bidens pilosa*), buva (*Conyza bonariensis*), meloso (*Gamochaeta coarctata*), roseta (*Soliva sessilis*), nabo (*Raphanus raphanistrum*), azevém (*Lolium multiflorum*) e poaia-branca (*Richardia brasiliensis*).

Em relação à fitoxicidade que o produto poderia causar na cultura, foi efetuadaaequação matemática (Figura 1) para determinar a porcentagem de germinação da soja, para isso, foi

conhecida a quantidade de sementes no talhão, e tendo sido efetuada a avaliação/contagem do estande de plantas de soja sadias germinadas e emergidas.

Figura 1: Equação matemática para cálculo de fitoxicidade.

$$x = 100 \cdot b \cdot a\text{-}1$$

x = % germinação da soja

Legenda

a: sementes viáveis na semeadura

b: sementes emergidas

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

As épocas de avaliação para o controle da buva ocorreram aos 14 e 28 dias após a aplicação do herbicida, sendo avaliada a eficiência através da escala da Asociación Latinoamericana de Malezas – ALAM (1974), onde é efetuada a comparação com a densidade inicial das daninhas no momento da semeadura e avaliando-se visualmente a porcentagem em notas que varia de 0 para ausência e 100 para controle total das plantas daninhas (Tabela 2).

Tabela 2: Escala de notas da ALAM utilizada para avaliação da eficácia de controle de plantas daninhas.

Porcentagem (%)	**Grau de controle**
0 – 40	Nenhum a pobre (1)
41 – 60	Regular (2)
61 – 70	Suficiente (3)
71 – 80	Bom (4)
81 – 90	Muito bom (5)
91 - 100	**Excelente (6)**

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

A produtividade foi estimada após a colheita de um metro quadrado das áreas úteis de cada parcela, sendo efetuado o cálculo para extrapolar as medidas à área de um hectare (Figura 2) e corrigindo a umidade para 13% (Figura 3).

Figura 2: Equação matemática para calcular a produtividade em hectare.

$$x = a \,.\, 10000\ m^2$$

x = produtividade da soja

Legenda

a: peso colhido de soja em um m^2

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Figura 3: Equação matemática para corrigir a umidade da soja para 13%.

$$x \,.b = a \,.\, 13\%$$

x = produtividade da soja corrigida para 13 % de umidade

Legenda

a: produtividade da soja úmida

b: umidade da amostra

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Os dados coletados foram submetidos à Análise de Variância – ANOVA pelo teste F, e quando a diferença das médias foram significativas, o teste de agrupamento médio de Tukey foi aplicado a um nível de probabilidade de 5%. Análises foram realizadas com o software SAS®University Edition.

Resultados e Discussão

Ocorreram diferenças estatísticas em todas as variáveis, já que os valores obtidos de "p" foram abaixo dos 5% de probabilidade estabelecida no programa estatístico. Na Tabela 3 seguem os valores alcançados para "p" e seus respectivos Coeficientes de Variação – C.V. de acordo com as variáveis analisadas.

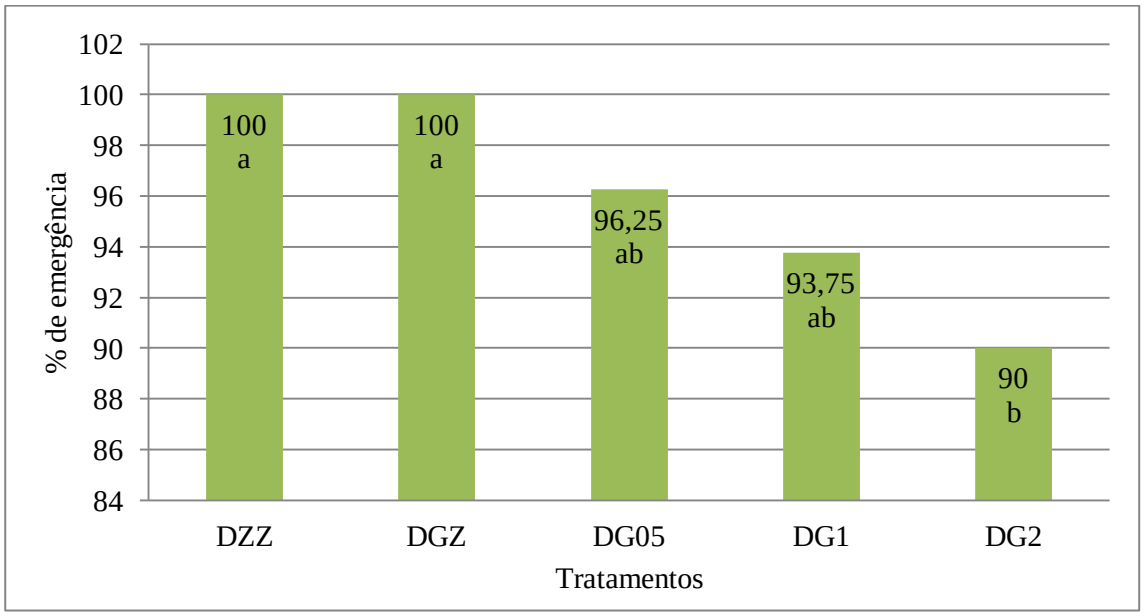
Tabela 3: Valores de "p" e Coeficientes de variação.

	Fit_Eme	Control_14	Control_28	Prod
Valor "p"	0,0012	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
C.V.	3,15	14,69	12,42	4,18

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Por ser um herbicida que atua diretamente no solo, foi observada uma fitoxicidade durante o período de emergência da soja, os tratamentos DZZ e DGZ, onde não havia a mistura de Glifosato com S-metolacloro, apresentaram 0% de fitoxicidade, enquanto os tratamentos DG05, DG1 e DG2, com o herbicida pré-emergente presente na mistura, mostraram um aumento crescente na fitoxicidade, porém apenas com o dobro da dose (DG2) se diferenciando estatisticamente dos demais e confirmando a interferência da dose do herbicida na emergência da cultura da soja (Figura 4).

Figura 4: Gráfico estatístico para fitoxicidade.



Diferença Mínima Significativa – DMS: 6,61

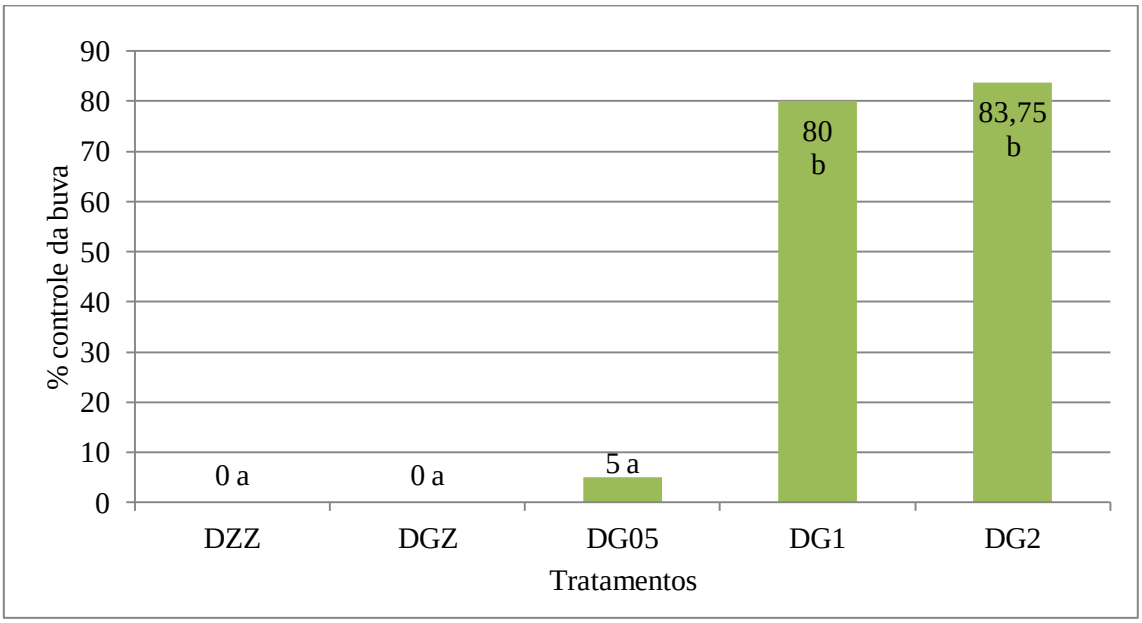
Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Santin et. al (2019) em estudo de diferentes associações de herbicidas, utilizaram a combinação de Glifosato (1.440 g i.a. ha-1, 3 L p.c. ha-1) + S-metolacloro (1.440 g i.a. ha-1, 1,5 L p.c. ha-1) e obtiveram uma baixa interferência, na ordem de 2%, do herbicida na cultura.

A análise de Tukey para o controle da buva apresentou o mesmo resultado para ambas as datas de avaliação, aos 14 (Figura 5) e aos 28 dias (Figura 6) após a aplicação,evidenciando que o herbicida pré-emergente nas doses referentes aos tratamentos DG1 e DG2 não diferiram

estatisticamente entre si, porém apresentaram diferençaquando comparados com os tratamentos DZZ, DGZ e DG05, que por sua vez não evidenciaram qualquer diferença estatística entre si.

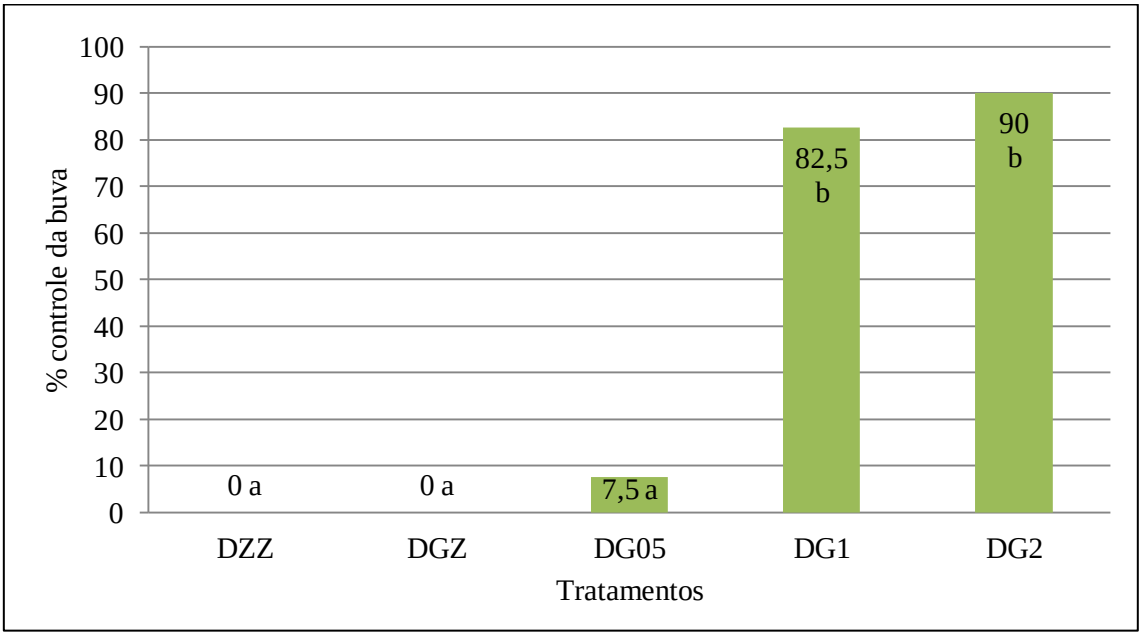
Figura 5: Gráfico estatístico para controle aos 14 dias após aplicação**.**



Diferença Mínima Significativa – DMS: 10,83

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Figura 6: Gráfico estatístico para controle aos 28 dias após aplicação.



Diferença Mínima Significativa – DMS: 9,76

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

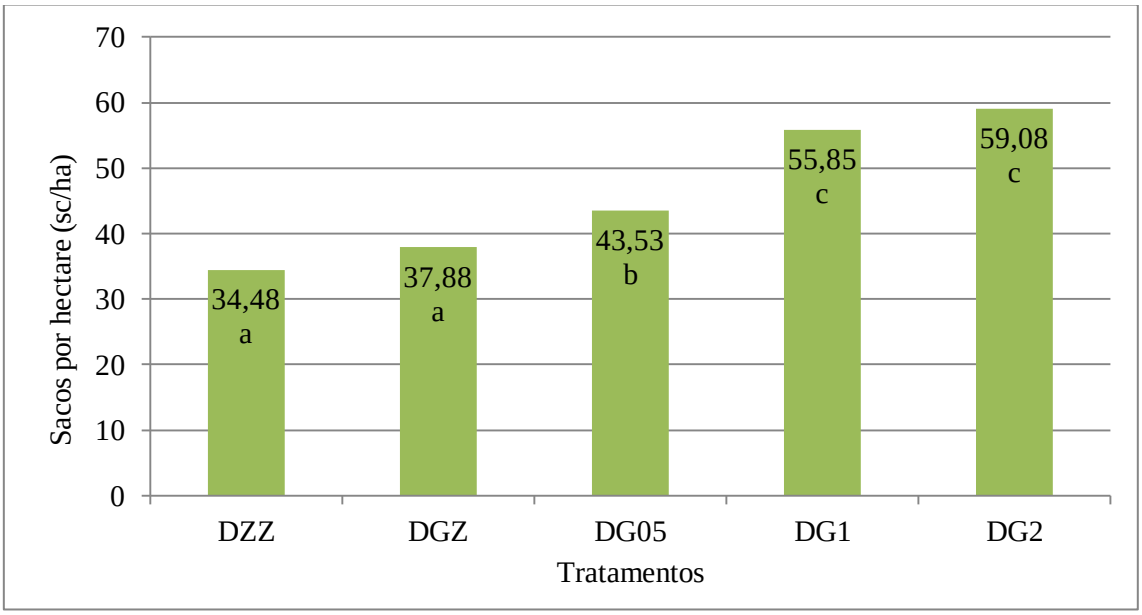
Nunes et al. (2018) em um estudo realizado em três safras diferentes atestaram que Glifosato (1.296 g i.a. ha-1) + S-metolacloro (1.920 g i.a. ha-1)reduziu a densidade de buva de 48 para 3 plantas/m², e a densidade de milhã de 70 para 0 planta/m², sendo o herbicida com maior eficiência no controle destas plantas daninhas em comparação com outros cinco produtos utilizados em mistura com o Glifosato.

Em outras regiões produtoras de soja do Brasil encontramos diferentes plantas daninhas que são de difícil controle, caso de biótipos resistentes da planta daninha caruru-palmeri (*Amaranthus palmeri*) nas áreas de produção de algodão do Estado do Mato Grosso. Gonçalves Netto et. al (2019) concluíram para este problema que em pré-emergência o herbicida S-metolacloro, controlou a planta daninha de forma satisfatória, em dois tipos de solo (arenoso e argiloso) estudados, assim como os herbicidas pré-emergentes similares flumioxazina, isoxaflutole e trifluralina.

Segundo os resultados obtidos por Ovejero et. al. (2013), programas de manejo com herbicidas pré-emergentes foram eficientes no controle de caruru*(Amaranthus viridis)*, capim-marmelada *(Brachiaria plantaginea)*, picão preto *(Bidens pilosa)*,trapoeraba*(Commelina benghalensis)*, capim pé-de-galinha *(Eleusine indica)*, leiteiro(*Euphorbia heterophylla)* e nabo(*Raphanus raphanistrum)*, resultando em controles consistentes de plantas daninhas e evitando a competição inicial. Além disso, estes programas utilizam pelo menos dois modos de ação que contribuem para a diversidade do uso de herbicidas que será necessária para ficar à frente de novos casos de resistência, independentemente de quando as plantas daninhas possam aparecer.

Foi avaliada a produtividade, que demonstrou um crescimento de acordo com a taxa de controle da mato-competição, já que DZZ e DGZ não diferiram estatisticamente e apresentaram os piores resultados, DG05 produziu significativamente mais que os anteriores e menos que DG1 e DG2 que não diferiram entre si e apresentaram os maiores resultados (Figura 7).

Figura 7: Gráfico estatístico para produtividade.



Diferença Mínima Significativa – DMS: 4,21

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Para evidenciar o efeito residual do herbicida na soja, Nunes et al. (2018) destacam que nenhum manejo químico pós-emergente foi utilizado sobre a cultura, e o tratamento com S-metolacloro apresentou o maior rendimento de soja, bem como com metribuzina e o tratamento de controle sem ervas daninhas.Isto se dá devido à atividade residual deste herbicida nos primeiros 30 dias do estabelecimento da cultura.

Santin et. al.(2019) em um trabalho realizado com oito herbicidas diferentes finalizaram que houve uma redução de 87% no rendimento de grãos quando não houve controle químico das ervas daninhas.

Conclusão

A maior concentração de S-metolacloro apresentou fitoxicidade, interferindo na emergência da soja e consequentemente no estande final de plantas.

O controle de buva através de S-metolacloro foi satisfatório a partir da dose máxima de bula, a aplicação de subdose do produto não controlou a planta daninha alvo, assim como a aplicação apenas de Glifosato.

A produtividade foi maior quando utilizadas as duas maiores doses de S-metolacloro.

Referências

AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARANÁ – ADAPAR. **DUAL GOLD®** (bula). Curitiba – PR, 2020.

ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS – ALAM. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación em ensayos de control de malezas.**ALAM,** v. 1, n. 1, p. 35-38, 1974.

CHRISTOFFOLETI, P.J. et al. **Aspectos de Resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas.** Associação Brasileira de Ação à Resistência de Plantas Daninhas – HRAC-BR, Piracicaba – SP, 120 p., 2008.

COMPANHIA NACIONAL DO ABASTECIMENTO – CONAB. **Brasil, série histórica de produção.** Brasília – DF: CONAB, 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas.** Embrapa Trigo: Passo Fundo – RS, 780 p., 2008.

GONÇALVES NETTO, A. et al. **Control of ALS- and EPSPS-resistant *Amaranthus palmeri* by alternative herbicides applied in pre and post-emergence.** Planta Daninha, Viçosa – MG, v. 37, 2019.

GÖTZ, T.; BÖGER, P. **The very-long-chain fatty acid synthase is inhibited by chloroacetamides.** Zeitschrift für Naturforschung C., v. 59, n. 7-8, p. 549-553, 2004.

HYMOWITZ, T. **On the domestication of the soybean.** Economic Botany, v. 24, n. 4, p. 408-421, 1970.

LAMEGO, F.P. et al. **Manejo de Conyza bonariensis resistente ao glyphosate:** coberturas de inverno e herbicidas em pré-semeadura da soja. Planta Daninha, v. 31, p. 433-442, 2013.

LEBARON, H. M. et al. Metolachlor. In: KEARNEY, P. C.; KAUFMAN D. D. (Ed.). **Herbicides:** chemistry, degradation, and mode of action. NewYork: Dekker, v. 3, p. 335-373, 1988.

LIEBL, R. **Cell growth inhibitors (cloroacetamides, cabomothioates, napropamide, bensulide).** In: LIEBL, Rex. Herbicide action. West Lafayette: Purdue University, v. 1, p. 200-224, 1995.

MARCHI, G. et al. **Herbicidas:** mecanismos de ação, efeitos e uso. Planaltina: Embrapa Cerrados, 36 p., 2008.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMETO. **Agrofit – Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários.** Brasília, DF: MAP, 2018.

NUNES, A.L. et al. **A multy-year study reveals the importance of Residual herbicides on weed control in Glyphosate-resistant soybean.** Planta Daninha, Viçosa – MG, v. 36, 2018.

OVEJERO, R.F.L. et al. **Residual herbicides in weed management for glyphosate resistant soybean in Brazil.** Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 31, n. 4, p. 947-959, 2013.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. L. S. **Guia de herbicidas**. Londrina: B. N. Rodrigues, ed. 6, 697 p. 15, 2011.

SANTIN, C.O. et al. **Association of Herbicides for Management of Weed Plants in Pre-emergence of Soybean Culture.** Journal of Agricultural Science, v. 11, n. 4, 2019.

SANTOS G. et al. **Multiple resistance of Conyza sumatrensis to chlorimuron-ethyl and to glyphosate.** Planta Daninha, Viçosa – MG, v. 32, p. 409-416, 2014.

SANTOS, G. et al. **Carryover proporcionado pelos herbicidas s-metolachlor e trifluralin nas culturas de feijão, milho e soja.** Planta Daninha, Viçosa – MG, v.30, n.4, p.827-834, 2012.

SENSEMAN, S. (Ed.). **Herbicide handbook.** Lawrence, Weed Science Society of America, ed. 9, 458 p., 2007.

SOARES, D.J. et al. Avaliação de programas alternativos de manejo de plantas daninhas utilizando herbicidas pré-emergentes na soja TG**.** CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS,27, 2010, Daninhas, **Anais...**Ribeirão Preto – SP, p. 1508 – 1512, 2010.

VARGAS, L. et al. **Buva (Conyza bonariensis) resistente ao glyphosate na região sul do Brasil.** Planta Daninha, Viçosa – MG, v. 25, p. 573-578, . 2007.