

IDEAU

## **CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS COM HERBICIDA PÓS-EMERGENTES EM SOJA ENLIST**

### **WEED CONTROL WITH POST-EMERGENT HERBICIDES IN SOYBEAN ENLIST**

### **CONTROL DE MALEZAS CON HERBICIDAS POST-EMERGENTES EN SOJA ENLIST**

#### **Camilly Moro**

Graduanda em Agronomia pela Faculdade IDEAU, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: [camillymoro@gmail.com](mailto:camillymoro@gmail.com)

#### **Cristian Schaeffer**

Graduando em Agronomia pela Faculdade IDEAU, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: [cristianschaeffer6@gmail.com](mailto:cristianschaeffer6@gmail.com)

#### **Gabriel Fülber da Costa**

Graduando em Agronomia pela Faculdade IDEAU, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: [gabrielfulberdacosta@hotmail.com](mailto:gabrielfulberdacosta@hotmail.com)

#### **Gabriel Muller**

Graduando em Agronomia pela Faculdade IDEAU, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: [gabrielmuller602@gmail.com](mailto:gabrielmuller602@gmail.com)

#### **Gustavo Sandri Fritzen**

Graduando em Agronomia pela Faculdade IDEAU, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: [gustavosandrif@gmail.com](mailto:gustavosandrif@gmail.com)

#### **Adalin Cezar Moraes de Aguiar**

Doutor em Fitotecnia, Faculdade IDEAU, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: [adalinaguiar@ideau.com.br](mailto:adalinaguiar@ideau.com.br)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1138-8197>

#### **Katia Trevizan**

Doutora em Agronomia, Faculdade IDEAU, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: [trevizankatia@icloud.com](mailto:trevizankatia@icloud.com)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6953-5543>

---

DOI:10.55905/ramviv12n1-002

Submitted on: 9.8.2025 | Accepted on: 9.10.2025 | Published on: 9.22.2025

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes estratégias de controle de plantas daninhas utilizando herbicidas pós-emergentes no cultivo de soja Enlist, visando identificar práticas de manejo mais eficientes. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com oito tratamentos e quatro repetições, envolvendo aplicações isoladas e em associação de diferentes princípios ativos. As avaliações foram realizadas aos 7, 14, 21, 28 e 56 dias após a aplicação, considerando análise visual do controle e comparação com a testemunha. Os resultados indicaram que os herbicidas de contato, como glufosinato de amônio e fomesafen, proporcionaram controle mais rápido nos primeiros dias após a aplicação, enquanto os herbicidas hormonais apresentaram maior eficácia sobre plantas de maior porte, como corda-de-violão e caruru. Entre as combinações, destacou-se a mistura tripla de glifosato, colex-D e glufosinato, que apresentou o melhor desempenho geral ao longo das avaliações. Conclui-se que a utilização integrada de diferentes mecanismos de ação é fundamental para aumentar a eficácia do controle e reduzir riscos de resistência, contribuindo para maior sustentabilidade no manejo da cultura da soja Enlist.

**Palavras-chave:** Soja Enlist. Herbicidas Pós-Emergentes. Manejo de Plantas Daninhas. Resistência. Controle Químico.

## ABSTRACT

This study aimed to evaluate different weed control strategies using post-emergence herbicides in Enlist soybean crops, aiming to identify the most efficient management practices. The experiment was conducted in a completely randomized design, with eight treatments and four replicates, involving isolated and combined applications of different active ingredients. Evaluations were performed at 7, 14, 21, 28, and 56 days after application, considering visual analysis of the control and comparison with the control. The results indicated that contact herbicides, such as glufosinate ammonium and fomesafen, provided faster control in the first days after application, while hormonal herbicides were more effective on larger plants, such as morning glory and pigweed. Among the combinations, the triple mixture of glyphosate, colex-D, and glufosinate stood out, showing the best overall performance throughout the evaluations. It is concluded that the integrated use of different mechanisms of action is essential to increase the effectiveness of control and reduce the risk of resistance, contributing to greater sustainability in the management of Enlist soybean crops.

**Keywords:** Enlist Soybean. Post-Emergent Herbicides. Weed Management. Resistance. Chemical Control.

## RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo evaluar diferentes estrategias de control de malezas mediante herbicidas postemergentes en cultivos de soja Enlist, con el fin de identificar las prácticas de manejo más eficientes. El experimento se realizó con un diseño completamente aleatorizado, con ocho tratamientos y cuatro réplicas, que incluyeron aplicaciones aisladas y combinadas de diferentes

ingredientes activos. Las evaluaciones se realizaron a los 7, 14, 21, 28 y 56 días después de la aplicación, considerando el análisis visual del control y su comparación con este. Los resultados indicaron que los herbicidas de contacto, como el glufosinato de amonio y el fomesafen, proporcionaron un control más rápido en los primeros días después de la aplicación, mientras que los herbicidas hormonales fueron más efectivos en plantas de mayor tamaño, como la gloria de la mañana y el amaranto. Entre las combinaciones, destacó la triple mezcla de glifosato, colex-D y glufosinato, mostrando el mejor desempeño general en todas las evaluaciones. Se concluye que el uso integrado de diferentes mecanismos de acción es esencial para aumentar la efectividad del control y reducir el riesgo de resistencia, contribuyendo a una mayor sostenibilidad en el manejo de los cultivos de soja Enlist.

**Palabras clave:** Soja en Lista. Herbicidas Postemergentes. Manejo de Malezas. Resistencia. Control Químico.

## 1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merr.) é uma das principais culturas agrícolas do mundo, desempenhando papel estratégico na economia global pela produção de grãos destinados à alimentação humana, ração animal e indústria. No Brasil, destaca-se como a principal commodity agrícola, sendo responsável por parcela significativa da renda do agronegócio. Entretanto, a presença de plantas daninhas constitui um dos principais entraves à produtividade, devido à competição por luz, água e nutrientes, além de atuarem como hospedeiras de pragas e doenças.

O controle químico, por meio do uso de herbicidas, é a ferramenta mais utilizada no manejo de plantas daninhas em soja. Contudo, o uso repetitivo e sem planejamento tem favorecido a seleção de biótipos resistentes, reduzindo a eficácia das aplicações e elevando custos de produção. Nesse contexto, os herbicidas pós-emergentes ganham importância por atuarem diretamente sobre plantas que já emergiram, possibilitando maior seletividade e eficiência no controle.

A tecnologia Enlist®, desenvolvida pela Corteva Agriscience, representa um avanço nesse cenário, ao permitir a utilização de diferentes mecanismos de ação, incluindo 2,4-D colina, glifosato e glufosinato de amônio. Essa

característica possibilita o controle de espécies de difícil manejo e resistentes a herbicidas convencionais, tornando-se uma alternativa promissora dentro de programas de manejo integrado.

Diante disso, surge a questão central: a aplicação de herbicidas pós-emergentes em soja Enlist é eficaz no controle das principais plantas daninhas da cultura?

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes estratégias de controle de plantas daninhas utilizando herbicidas pós-emergentes no cultivo de soja Enlist, visando identificar as práticas mais eficientes e sustentáveis de manejo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico em um estudo compreende uma análise crítica e organizada da literatura pertinente ao tema, fornecendo uma contextualização teórica e definindo os conceitos-chave. Deve conter de maneira abrangente as teorias, modelos e pesquisas anteriores, identificando lacunas, contradições e consensos na literatura que são importantes para o foco do trabalho que está sendo desenvolvido.

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA E MORFOLÓGICA DA SOJA

A soja (*Glycine max* (L.) Merr.) é uma planta herbácea anual pertencente à família Fabaceae e subfamília Papilionoideae. Caracteriza-se por ser ereta e predominantemente autógama, ou seja, realiza autopolinização. Apresenta variabilidade em características morfológicas influenciadas pelo ambiente, como ciclo de desenvolvimento, que pode variar de 75 a 200 dias, e altura, que oscila entre 30 e 200 cm, influenciando o número de ramificações (Müller, 1981).

O sistema radicular da soja é composto por uma raiz principal e raízes secundárias distribuídas em até quatro ordens. Embora a raiz principal seja pouco desenvolvida, o sistema é considerado difuso. Nas raízes, formam-se nódulos resultantes da simbiose com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, que

fixam nitrogênio atmosférico, disponibilizando-o para a planta em troca de carboidratos (Mascarenhas *et al.*, 2005).

O caule da soja é herbáceo, ereto, pubescente e pode ser ramificado. Seu desenvolvimento inicia-se a partir do eixo embrionário após a germinação. O crescimento do caule é influenciado por condições ambientais e pode ser classificado como determinado, semi determinado ou indeterminado, conforme as características do ápice principal e da cultivar (Müller, 1981).

As folhas da soja apresentam-se em três tipos: cotiledonares (iniciais), unifolioladas (que surgem no início do desenvolvimento) e trifolioladas (que aparecem após as unifolioladas e permanecem até a senescência) (Sediyama *et al.*, 1985). As flores são completas, dispostas em ramos terminais ou axilares, e podem ser brancas ou púrpuras, com tonalidade influenciada pela genética da cultivar (Verneti e Junior, 2009).

A abertura floral ocorre geralmente pela manhã e é afetada por temperatura e umidade (Sediyama *et al.*, 2005). A soja é uma planta de dias curtos, necessitando de um período mínimo de escuridão para florescer, característica que varia conforme a cultivar (Rocha, 2009). O fruto é uma vagem de 2 a 7 cm de comprimento e 1 a 2 cm de largura, com coloração que varia entre cinza, amarelo-palha ou preta. Cada planta pode produzir até 400 grãos, com vagens contendo de 1 a 5 sementes, embora a maioria das cultivares apresente 2 a 3 sementes por vagem (Müller, 1981).

O ciclo fenológico da soja é dividido em duas fases principais: vegetativa e reprodutiva. A fase vegetativa abrange desde a germinação até o início do florescimento, enquanto a fase reprodutiva inicia-se com o florescimento e estende-se até a maturação fisiológica dos grãos (Fehr; Caviness, 1977). A compreensão detalhada dessas fases é essencial para o manejo adequado da cultura e para a obtenção de altas produtividades (Tejo *et al.*, 2019).

## 2.2 CARACTERÍSTICAS DA TECNOLOGIA ENLIST

A tecnologia Enlist® é uma inovação desenvolvida pela Corteva Agriscience que oferece às cultivares de soja tolerância múltipla aos herbicidas

2,4-D colina, glifosato e glufosinato de amônio. Essa tecnologia foi criada como uma alternativa eficiente no manejo de plantas daninhas, especialmente aquelas de difícil controle e resistentes aos herbicidas tradicionais, como o glifosato (Costa *et al.*, 2021).

O diferencial da tecnologia Enlist® está na formulação do herbicida Enlist® Colex-D, que possui menor volatilidade, reduzindo riscos de deriva quando comparado às formulações convencionais de 2,4-D. Além disso, a combinação de diferentes mecanismos de ação no sistema Enlist® contribui para retardar a evolução de resistência em populações de plantas daninhas (Gazziero, 2021). Segundo Oliveira *et al.* (2022), o uso do sistema Enlist®, associado a práticas de manejo integrado, proporciona maior eficácia no controle de espécies como caruru (*Amaranthus hybridus*), buva (*Conyza* spp.) e capim-amargoso (*Digitaria insularis*), que têm se tornado cada vez mais problemáticas em áreas de cultivo de soja no Brasil. Ainda assim, é imprescindível ressaltar que o uso isolado da tecnologia pode acelerar processos de seleção de biótipos resistentes.

Dessa forma, recomenda-se que o sistema Enlist® seja utilizado em conjunto com práticas de manejo integrado, como a rotação de culturas, uso de pré-emergentes e controle mecânico, visando à sustentabilidade do sistema produtivo (Gazziero, 2021; Oliveira *et al.*, 2022).

### 2.3 PLANTAS DANINHAS QUE AFETAM A CULTURA DA SOJA

A cultura da soja é frequentemente afetada por diversas plantas daninhas que competem por recursos essenciais, como luz, água e nutrientes, prejudicando o desenvolvimento das plantas e a produtividade das lavouras. Entre as principais plantas daninhas que afetam a soja, destacam-se: a buva (*Conyza* spp.), caruru (*Amaranthus* spp.), o leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), corda de Viola (*Stachytarpheta* spp.), nabo (*Raphanus raphanistrum*) e o picão-preto (*Bidens pilosa*) (Figura 1).

Figura 1. Principais plantas daninhas que afetam a cultura da soja



Fonte: Google, 2025.

A buva (*Conyza* spp.) é uma planta anual que pode atingir até 1,5 m de altura, a buva se desenvolve principalmente na primavera e no verão, períodos que coincidem com o ciclo da soja. Sua germinação é favorecida por solos úmidos e temperaturas entre 20°C e 25°C. Cada planta pode produzir de 150.000 a 200.000 sementes, que são facilmente dispersas pelo vento, dificultando o controle (Bayer, 2024). Caruru (*Amaranthus* spp.), pertencente à família Amaranthaceae, o caruru engloba diversas espécies como *Amaranthus deflexus*, *Amaranthus hybridus*, *Amaranthus lividus*, *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus spinosus* e *Amaranthus viridis*. Essas plantas são conhecidas por sua rápida germinação e crescimento, além de alta produção de sementes, o que as torna altamente competitivas e prejudiciais à soja (Adama, 2022).

O leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) é uma planta anual que se reproduz por sementes. Suas características, como rápido crescimento vegetativo e germinação em maiores profundidades, dificultam seu controle. Além disso, a viabilidade prolongada de suas sementes no solo contribui para sua persistência nas lavouras (AgroGalaxy, 2021). Corda de Viola (*Stachytarpheta* spp.) é uma planta daninha de crescimento rasteiro, comum em áreas de soja. Pertencente à família Verbenaceae, essa planta possui grande potencial de invasão devido à

sua resistência a vários tipos de herbicidas. Seu sistema radicular profundo permite-lhe competir eficientemente por água e nutrientes, além de dificultar a remoção mecânica. A Corda de Viola (*Stachytarpheta* spp.) é difícil de controlar devido à sua alta capacidade de regeneração, mesmo após o uso de herbicidas (Cultivar, 2024).

Nabo (*Raphanus raphanistrum*), é uma planta daninha que pode afetar a produtividade da soja. O controle eficaz envolve o uso de herbicidas adequados e práticas culturais que minimizem sua infestação e o picão-preto (*Bidens pilosa*) que é uma planta daninha que exerce forte competição com a soja, afetando negativamente seu desenvolvimento. Estudos demonstram que o atraso na emergência da soja em relação ao picão-preto aumenta os efeitos negativos dessa espécie sobre a cultura. O manejo integrado de plantas daninhas, que combina diferentes estratégias de controle, é essencial para minimizar os impactos dessas espécies na cultura da soja (Cultivar, 2024).

#### 2.4 PRINCIPAIS HERBICIDAS PÓS-EMERGENTES PARA CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

O manejo eficaz de plantas daninhas é essencial para garantir a produtividade da cultura da soja, uma vez que essas plantas competem por recursos como água, luz e nutrientes. A utilização de herbicidas, tanto em pré-emergência quanto em pós-emergência, é uma estratégia amplamente adotada para o controle dessas invasoras (Brandt Brasil, 2025). Entre os herbicidas aplicados na pós emergência destaca-se os seguintes: para o controle de plantas daninhas na soja, incluem-se o glyphosate, fomesafen, 2,4 D, dicamba, glufosinate, triclopyr e fluroxypyr.

O glyphosate, inibidor da enzima EPSPS, é amplamente utilizado na soja RR, porém sua eficácia tem sido comprometida no controle de buva (*Conyza* spp.) e caruru (*Amaranthus* spp.) devido ao surgimento de resistência. Ainda assim, é eficiente no controle de leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), nabo (*Raphanus raphanistrum*), corda-de-viola (*Ipomoea* spp.) e picão-preto (*Bidens*

pilosa), especialmente na dessecação (Oliveira Neto *et al.*, 2015; Caramori *et al.*, 2019; SBCPD, 2023).

O fomesafen, inibidor da Protox, é eficaz contra folhas largas como caruru, leiteiro, nabo e picão-preto, mas tem baixa eficiência sobre corda-de-viola e buva, principalmente em estágios avançados (Oliveira Neto *et al.*, 2015; SBCPD, 2023).

Herbicidas auxínicos como 2,4-D e dicamba controlam bem a buva jovem, corda-de-viola e nabo, mas são pouco eficazes sobre caruru, leiteiro e picão-preto. O uso do 2,4-D requer soja com tecnologia Enlist®, e o do dicamba, com tecnologia Xtend® ou XtendFlex® (Procópio *et al.*, 2013; Caramori *et al.*, 2019; SBCPD, 2023).

O glufosinate, inibidor da glutamina sintetase, é eficiente no manejo de buva, caruru, leiteiro, corda-de-viola, nabo e picão-preto, sendo necessário o uso de cultivares com resistência (LibertyLink®, Enlist® ou XtendFlex®) (Oliveira Neto *et al.*, 2015; SBCPD, 2023).

Herbicidas como triclopyr e fluroxypyr são eficazes no controle de buva jovem, corda-de-viola e nabo, mas não possuem registro para soja no Brasil, sendo restritos ao uso em pastagens e áreas não agrícolas (SBCPD, 2023; Agrofit, 2023).

Diante desse cenário, o uso de sojas com resistência múltipla, como Enlist® e XtendFlex®, é fundamental para ampliar o espectro de controle e garantir sustentabilidade no manejo (Caramori *et al.*, 2019; SBCPD, 2023).

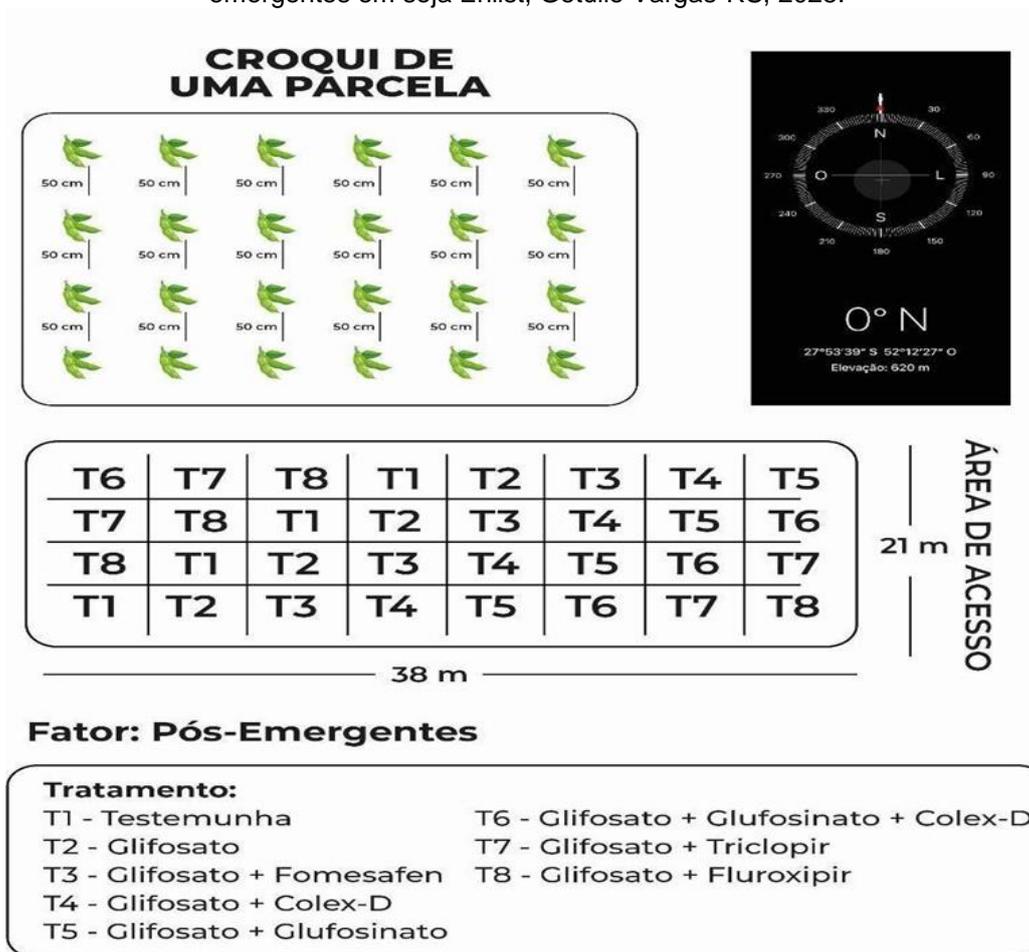
### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na forma experimental, sua abordagem de experimento é qualitativa e quantitativa. Sua natureza caracteriza-se em aplicada, tendo como objetivo exploratório analisar a eficiência de diferentes herbicidas pós-emergentes para o controle de plantas daninhas em meio à soja com tecnologia Enlist, sendo a cultivar escolhida a Brasmax Vênus CE. O estudo foi conduzido em campo aberto, nas dependências da fazenda escola, na faculdade IDEAU, campus Getúlio Vargas-RS, localizada a uma latitude de 27°

53' 42" S e longitude 52° 12' 26" W.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), os tratamentos utilizados foram diferentes herbicidas pós-emergentes. Este contou com 8 níveis de tratamentos e 4 repetições, totalizando 32 parcelas (Figura 2).

Figura 2: Croqui do experimento de controle de plantas daninhas com herbicida pós-emergentes em soja Enlist, Getúlio Vargas-RS, 2025.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os tratamentos com herbicidas foram organizados de tal forma que o primeiro tratamento foi definido como testemunha, sem nenhuma aplicação de pós emergente. No tratamento 2 foi aplicado somente glifosato sal de amônio (1.585 g.p.a/ha). Para o terceiro tratamento foi aplicado glifosato sal de amônio (1.585 g.p.a/ha) + fomesafen (250 g.p.a/ha). No quarto tratamento foram aplicados glifosato sal de amônio (1.585 g.p.a/ha) + 2,4-D sal de colina (1337,24

g.p.a/ha). O tratamento 5 teve a aplicação de glifosato sal de amônio (1.585 g.p.a/ha) + glufosinato sal de amônio (400 g.p.a/ha). Para o sexto tratamento foram aplicados glifosato sal de amônio (1.585 g.p.a/ha) + 2,4-D sal de colina (1337,24 g.p.a/ha) + glufosinato sal de amônio (400 g.p.a/ha). No sétimo tratamento foi utilizado glifosato sal de amônio (1.585 g.p.a/ha) + triclopir-butotílico (1334 g.p.a/ha). O oitavo tratamento teve a aplicação de glifosato sal de amônio (1.585 g.p.a/ha) + fluroxipir-meptílico (432 g.p.a/ha) + cletodim (210g.p.a/ha).

Na primeira quinzena do mês de dezembro de 2024 foi realizada a demarcação da área para a semeadura. Primeiramente realizou-se a escolha da área para o experimento, após isso, foi demarcada a área com 4 estacas, em um tamanho de 38mx21m, totalizando 868m<sup>2</sup>. Também foi realizada a coleta de solo para análise, para isso utilizou-se o uma pazinha de aço, onde coletou-se o solo de 0 a 10 cm. Foi coletado um total de 6 amostras, e após isso, a coleta foi encaminhada para o Laboratório de solos São Francisco, de Getúlio Vargas.

Fez-se uma análise de solo da área no laboratório de solos São Francisco (Quadro 1), a qual classificou o solo como argiloso, sendo composto por 46% de argila, 32% silte e 22% areia. Constatou-se também 4,93% de matéria orgânica presente.

Quadro 1: Caracterização química do solo, 2025.

Índice	pH	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	CTC	V	Zn	Mn	Cu	B	S
SMP	H <sub>2</sub> O	mg/L		cmol/L					%	mg/dm <sup>3</sup>				
5,8	5,7	9,88	178	16,48	12,07	0,3	5,49	34,49	84,09	19,94	8,64	21,06	0,19	3,15

Fonte: Laboratório de Solos São Francisco, 2025.

A semeadura do experimento foi realizada na primeira quinzena do mês de dezembro de 2024. A semente da soja foi adquirida através de uma parceria com a Cotrijal Sementes (Figura 3A), sendo que a cultivar escolhida foi a Brasmax Vênus CE, cultivar essa que possui um grupo de maturação 5.7, PMS de 166g e um ciclo médio de 127 dias para a região de Getúlio Vargas-RS. Escolheu-se essa cultivar por ela possuir a tecnologia Enlist, desenvolvida pela Corteva, a qual permite a aplicação de 2,4-D sal de colina e glufosinato de

amônio em pós – emergência da soja. Essa tecnologia é de grande importância, principalmente em cenários como o do experimento, que é o cultivo da soja em pós-colheita do trigo, onde há escape de plantas daninhas na área.

A semeadura foi realizada utilizando-se um trator New Holland TL75, acoplado a uma semeadora Semeato SHM de 7 linhas. Sendo o espaçamento entre linhas de 50 cm, permitindo uma distribuição uniforme das sementes (Figura 3B). Foram utilizados 300 kg/ha do adubo N.P.K. 5-20-20, que oferece um equilíbrio adequado de nutrientes essenciais para o desenvolvimento inicial das plantas. A semeadura foi realizada com uma distribuição de 14 sementes por metro linear.

Figura 3: Semeadura do experimento. A: Semente utilizada; B: Semeadura da Soja, 2025.

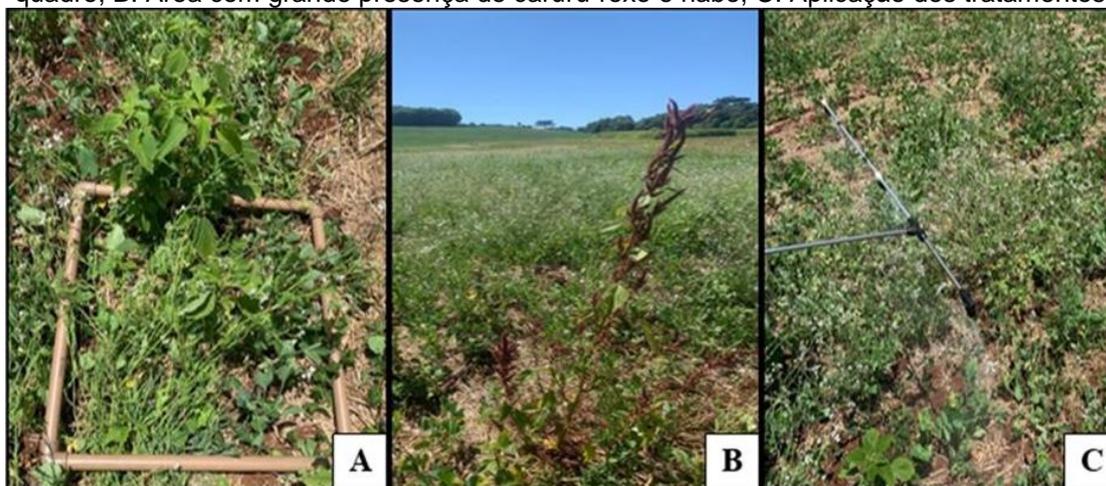


Fonte: Elaborado pelos autores.

Na primeira quinzena do mês de janeiro de 2025, na área do experimento, realizou-se, com o auxílio de um quadro, de medidas 0,5 x 0,5 m, a identificação e contagem de plantas daninhas presentes na área (Figura 4A). Para essa avaliação, foi necessário colocar o quadro em 4 pontos aleatórios do experimento, contando manualmente as plantas daninhas. Foram encontradas: Caruru-roxo (*Amaranthus hybridus*), Nabo (*Raphanus raphanistrum*), Corda-de-violão (*Ipomoea triloba*), Picão-preto (*Bidens pilosa*), Buva (*Conyza bonariensis*) e Leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) (Figura 4B). Após isso, foi realizada a aplicação dos tratamentos com diferentes herbicidas, com a soja no estágio V5 (Figura 4C).

Com a soja em V5 (5 entrenós visíveis) foi realizada a primeira aplicação de fungicidas e inseticidas no experimento. Foi preparada uma calda para aplicação contendo: Picoxistrobina (60 g.i.a/ha) + Benzovindiflupir (30 g.i.a/ha), Tebuconazole (86 g.i.a/ha), Clorotalonil (1080 g.i.a/ha), Metomil (258 g.i.a/ha), Sulfoxaflor (30 g.i.a/ha) + Lambda-Cialotrina (45 g.i.a/ha), além de alguns suplementos foliares: 0,5 L/ha GZ, 1 L/ha GrapAmino15 e 1 L/ha GrapOrganoTop. No mesmo dia da primeira aplicação também foram realizadas as aplicações de todos os 8 tratamentos (Quadro 2).

Figura 4: Identificação e aplicação. A: Identificação e contagem de plantas daninhas com um quadro; B: Área com grande presença de caruru-roxo e nabo; C: Aplicação dos tratamentos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A segunda aplicação de manutenção da área ocorreu 15 dias após a primeira, nesta, foram aplicados: Picoxistrobina (60 g.i.a/ha) + Protioconazol (70 g.i.a/ha), Clorotalonil (1080 g.i.a/ha), Mancozeb (1125 g.i.a/ha), Acefato (970 g.i.a/ha), Abamectina (2 g.i.a/ha), além de alguns suplementos foliares: 0,5 L/ha GZ, 1 L/ha GrapAmino15 e 1 L/ha GrapOrganoTop.

Quadro 2: Aplicações de fungicidas e Inseticidas:

Momento de aplicação	Produtos da calda
Soja em V5: primeira aplicação de fungicidas e inseticidas	Picoxistrobina (60 g.i.a/ha) + Benzovindiflupir (30 g.i.a/ha) + Tebuconazole (86 g.i.a/ha) + Clorotalonil (1080 g.i.a/ha) + Metomil (258 g.i.a/ha) + Sulfoxaflor (30 g.i.a/ha) + Lambda-Cialotrina (45 g.i.a/ha), além dos suplementos foliares: 0,5 L/ha GZ + 1 L/ha GrapAmino15 + 1 L/ha GrapOrganoTop.
Segunda aplicação: 15 dias após a primeira	Picoxistrobina (60 g.i.a/ha) + Protiocozazol (70 g.i.a/ha) + Clorotalonil (1080 g.i.a/ha) + Mancozeb (1125 g.i.a/ha) + Acefato (970 g.i.a/ha) + Abamectina (2 g.i.a/ha), além dos suplementos foliares: 0,5 L/ha GZ + 1 L/ha GrapAmino15 + 1 L/ha GrapOrganoTop.
Terceira aplicação: 15 dias da segunda aplicação	Picoxistrobina (42 g.i.a/ha) + Ciproconazol (28 g.i.a/ha) + Oxicloreto de Cobre (294 g.i.a/ha) + Mancozeb (1125 g.i.a/ha) + Acefato (970 g.i.a/ha) + Abamectina (2 g.i.a/ha), além dos suplementos foliares: 0,5 L/ha GrapBreedPro + 1 L/ha GrapAmino15 + 1 L/ha GrapOrganoTop.
Quarta aplicação: 15 dias após a terceira	Picoxistrobina (42 g.i.a/ha) + Ciproconazol (28 g.i.a/ha) + Oxicloreto de Cobre (294 g.i.a/ha) + Mancozeb (1125 g.i.a/ha) + Espineteram (15 g.i.a/ha) + Abamectina (2 g.i.a/ha) + Sulfoxaflor (30 g.i.a/ha) + Lambda-Cialotrina (45 g.i.a/ha), além do suplemento foliar: 0,5 L/ha GrapBreedPro.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após 15 dias da segunda aplicação, foi realizada a terceira, nesta, foram aplicados: Picoxistrobina (42 g.i.a/ha) + Ciproconazol (28 g.i.a/ha), Oxicloreto de Cobre (294 g.i.a/ha), Mancozeb (1125 g.i.a/ha), Acefato (970 g.i.a/ha), Abamectina (2 g.i.a/ha), além de alguns suplementos foliares: 0,5 L/ha GrapBreedPro, 1 L/ha GrapAmino15 e 1 L/ha GrapOrganoTop. Na quarta e última aplicação, realizada 15 dias após a terceira, foram aplicados: Picoxistrobina (42 g.i.a/ha) + Ciproconazol (28 g.i.a/ha), Oxicloreto de Cobre (294 g.i.a/ha), Mancozeb (1125 g.i.a/ha), Espineteram (15 g.i.a/ha), Abamectina (2 g.i.a/ha), Sulfoxaflor (30 g.i.a/ha) + Lambda-Cialotrina (45 g.i.a/ha), além do suplemento foliar 0,5 L/ha GrapBreedPro.

Na segunda quinzena de abril de 2025, com a cultura da soja em estágio de fechamento e 107 dias após a aplicação dos tratamentos, foi realizada a contagem de plantas por metro linear nas parcelas experimentais. Posteriormente, amostras de plantas foram coletadas para determinação da massa fresca. As vagens foram debulhadas manualmente e as sementes obtidas foram separadas por tratamento, formando amostras utilizadas para análises de germinação, vigor e teste de tetrazólio.

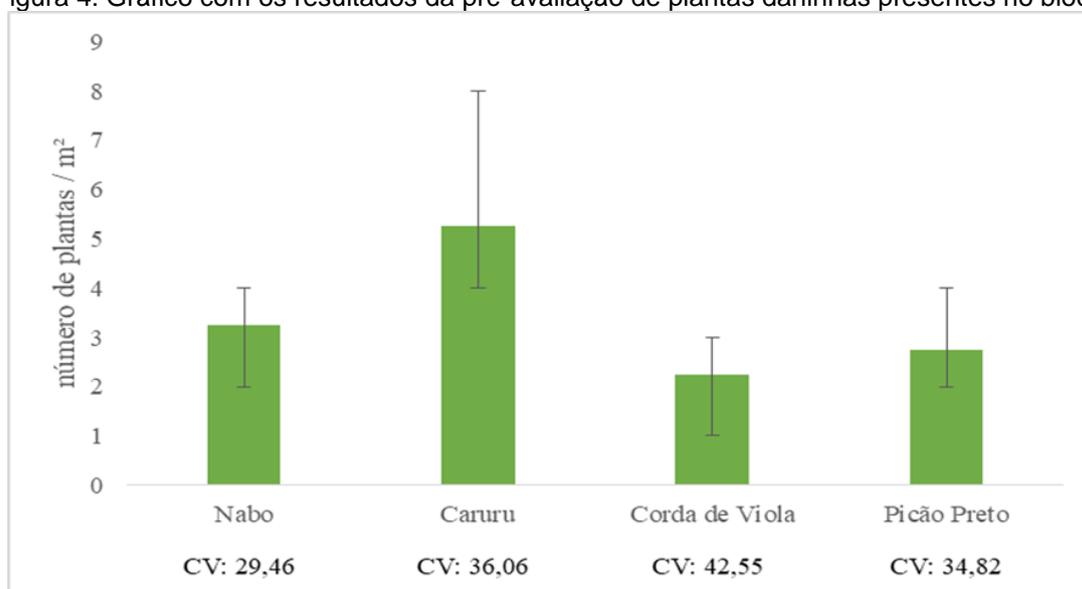
As avaliações foram realizadas aos 7, 14, 21, 28 e 56 dias após a aplicação dos tratamentos, todas foram realizadas seguindo o mesmo método. Primeiramente realizou-se 2 fotografias de cada tratamento, e visualizou-se na

área as plantas daninhas que apareciam em maior proporção, que foram: Nabo, Caruru-Roxo, Corda-de-viola e Picão. Após isso, foi coletada 1 amostra de cada planta daninha do tratamento testemunha, esse foi comparado com cada parcela, a fim de observar o nível de controle do tratamento, que variou de zero a 100%. Os dados obtidos foram compilados em forma de gráficos e tabelas e submetidos à ANOVA e ao teste de Tukey, probabilidade de erro de 5%.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi realizada inicialmente uma avaliação de contagem geral de plantas daninhas ao longo de todo o bloco. Nesta observou-se a predominância de 4 plantas daninhas na área, sendo elas: nabo (*Raphanus sativus* L.), caruru (*Amaranthus spp.*), corda de viola (*Ipomoea triloba*) e o picão preto (*Bidens pilosa*). Fez-se um gráfico (Figura 4) para demonstrar as devidas proporções destas espécies ao longo do bloco.

Figura 4: Gráfico com os resultados da pré-avaliação de plantas daninhas presentes no bloco.

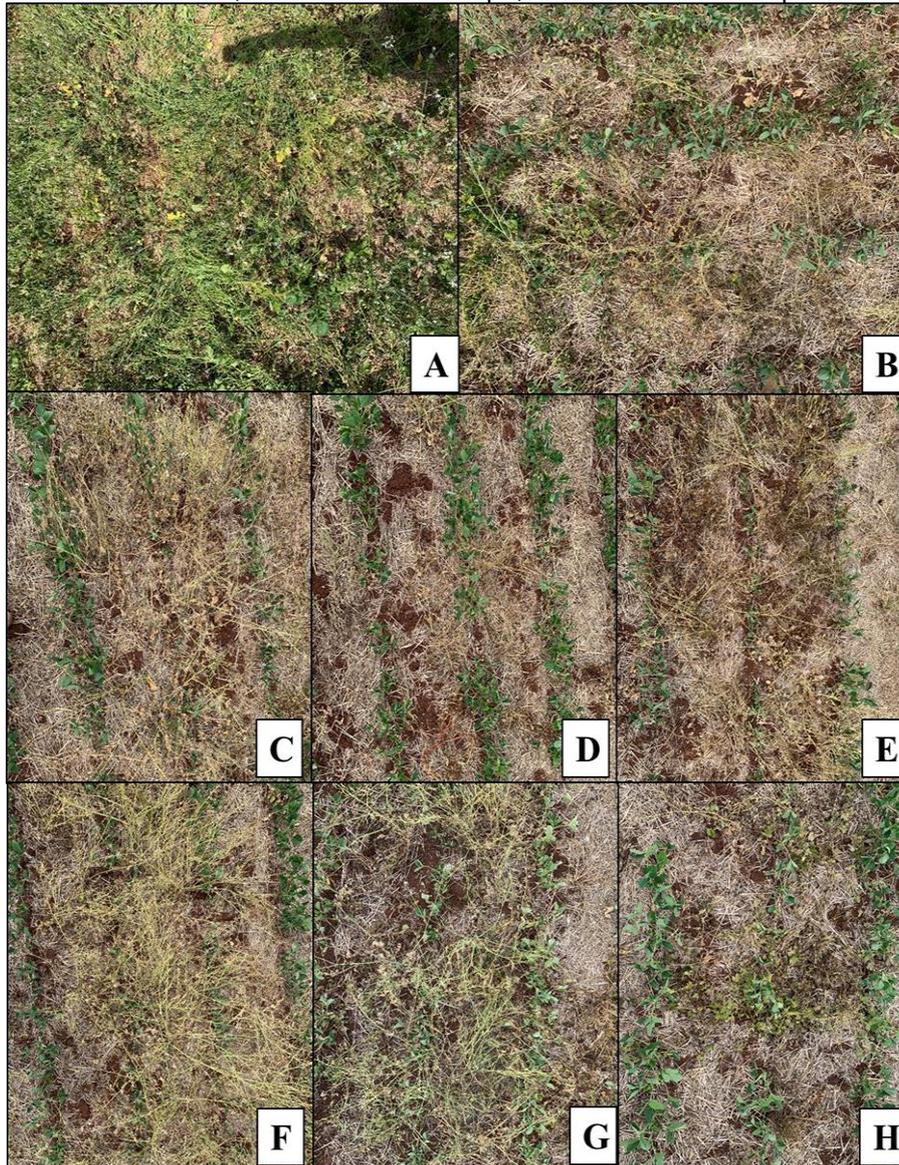


Fonte: Elaborado pelos autores

Foi elaborado um quadro de imagens destacando o controle dos tratamentos aos 7 dias após dessecação (Figura 5). Onde se observa justamente uma concordância com o que diz o artigo Herbicidas: mecanismos de ação e

uso, da Embrapa Cerrados em 2008, onde é dito que herbicidas de contato, como o glufosinato de amônio (H) e o Fomesafen (E) têm uma ação mais rápida, podendo-se observar um melhor controle dos mesmos.

Figura 5: Experimento aos 7 dias após a aplicação. A: Testemunha; B: Glifosato; C: Glifosato+ Fomesafen; D: Glifosato + Colex-D; E: Glifosato + Glufosinato; F: Glifosato + Colex-D + Glufosinato; G: Glifosato + Triclopir; H: Glifosato + Fluroxipir.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Aos 7 dias após a aplicação, observou-se um melhor controle pelos tratamentos 2 (glifosato), 3 (glifosato + fomesamen), 5 (glifosato + glufosinato) e 6 (glifosato + colex-D + glufosinato), isso se deve provavelmente por serem

produtos de ação mais rápida. Já os demais tratamentos, se saíram inferiores neste primeiro momento, por conta de possuírem ativos pertencentes ao grupo dos hormonais (O), os quais têm uma ação mais lenta (Tabela 1).

Tabela 1: Tabela com os resultados da avaliação 7 dias após a aplicação.

Tratamentos	Nabo	Caruru	Corda de Viola	Picão Preto
Testemunha	0 e*	0 d	0 e	0 c
Glifosato	72,5 abc	26,25 cd	18,75 d	15 c
Glifosato + Fomesafem	86,25 ab	52,5 bc	57,5 c	43,75 b
Glifosato + Colex-D	38,75 d	47,5 c	55 c	51,25 b
Glifosato + Glufosinato	90 a	90 a	100 a	88,75 a
Glifosato + Colex-D + Glufosinato	85 ab	90 a	100 a	92,5 a
Glifosato + Triclopir	71,25 bc	78,75 ab	77,5 b	65 b
Glifosato + Fluroxipir	65 c	48,75 c	58,75 c	48,75 b
CV (%)	12,56	23,23	12,29	19,96

\*Letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na segunda avaliação, aos 14 dias após a aplicação, já se observa uma maior proximidade estatística entre os tratamentos. Nesta avaliação, existe um destaque aos tratamentos que possuem glufosinato de amônio, que se sobressaíram aos demais, além de destacar o tratamento que continha fomesafem, por chegar próximo e se igualar estatisticamente (Tabela 2).

Tabela 2: Tabela com os resultados da avaliação 14 dias após a aplicação.

Tratamento	Nabo	Caruru	Corda de viola	Picão preto
Testemunha	0 c*	0 e	0 f	0 c
Glifosato	85 b	53,75 d	25 e	92,5 b
Glifosato + Fomesafem	91,25 ab	66,25 c	55 c	92,5 b
Glifosato + Colex-D	88,75 b	87,5 b	100 a	92,5 b
Glifosato + Glufosinato	100 a	98,75 a	100 a	100 a
Glifosato + Colex-D + Glufosinato	100 a	98,75 a	100 a	100 a
Glifosato + Triclopir	86,25 b	86,25 b	62,5 b	95 ab
Glifosato + Fluroxipir	85 b	58,75 cd	46,25 d	91,25 b
CV (%)	5,48	5,84	4,65	2,95

\*Letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Aos 21 dias após a aplicação, foi realizada mais uma avaliação, na qual pode-se observar uma igualdade estatística entre todos os tratamentos para o

controle de nabo, sendo todos superiores a testemunha. No controle de caruru e corda de viola, os tratamentos com princípios ativos do grupo dos hormonais e os que contém glufosinato de amônio foram superiores aos demais, sendo uma exceção o fluroxipir, que performou levemente abaixo. Nas avaliações de picão preto, todas as misturas foram eficientes, abrindo um destaque para os tratamentos com glufosinato e triclopir que se mostraram superiores ao glifosato isolado (Tabela 3).

Tabela 3: Resultados da avaliação 21 dias após a aplicação.

Tratamentos	Nabo		Caruru		Corda de viola		Picão preto	
Testemunha	0	b*	0	d	0	d	0	c
Glifosato	95	a	80	bc	41,25	c	92,5	b
Glifosato + Fomesafen	97,5	a	78,75	bc	60	b	95	ab
Glifosato + Colex-D	97,5	a	90	ab	100	a	97,5	ab
Glifosato + Glufosinato	100	a	98,75	a	100	a	100	a
Glifosato + Colex-D + Glufosinato	100	a	98,75	a	100	a	100	a
Glifosato + Triclopir	96,25	a	87,5	ab	86,25	a	98,75	a
Glifosato + Fluroxipir	97,5	a	71,25	c	62,5	b	95	ab
CV (%)	3,32		8,1		8,72		2,62	

\*Letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na avaliação dos 28 dias após a aplicação, observou-se que todos os tratamentos foram superiores à testemunha para todas as plantas daninhas avaliadas. No controle de picão preto todos os tratamentos, com exceção da testemunha, foram iguais. Já para o nabo, todos os tratamentos foram superiores ao glifosato e iguais entre si. Para o caruru, os princípios ativos: fomesafen, colex-D e glufosinato estavam presentes nos melhores tratamentos, seguidos dos demais hormonais e glifosato isolado, nesta ordem. No controle de corda de viola os tratamentos com glufosinato, colex-D e triclopir se mostraram superiores aos demais, seguidos pelo fluroxipir e fomesafen, e por fim, o glifosato isolado, sendo este o tratamento de pior controle, além da testemunha (Tabela 4).

Tabela 4: Resultados da avaliação 28 dias após a aplicação

Tratamentos	Nabo		Caruru		Corda de Viola		Picão Preto	
Testemunha	0	c*	0	d	0	d	0	b
Glifosato	76,25	b	53,33	c	31,25	c	90	a
Glifosato + Fomesafem	96,25	a	80,31	ab	51,25	b	96,66	a
Glifosato + Colex-D	97,5	a	96,25	a	100	a	100	a
Glifosato + Glufosinato	100	a	93,75	a	86,25	a	95	a
Glifosato + Colex-D + Glufosinato	91,25	a	85	ab	100	a	90	a
Glifosato + Triclopir	95	a	70	bc	100	a	95	a
Glifosato + Fluroxipir	94,37	a	71,25	bc	66,25	b	96,25	a
CV (%)	6.75		11.35		10.01		9.00	

\*Letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Aos 56 dias após a aplicação, realizou-se a última avaliação de controle. Nesta observação, verificou-se um controle de nabo e picão preto satisfatório em todos os tratamentos, sendo que todos foram estatisticamente iguais entre si e diferentes da testemunha. O glifosato isolado se saiu inferior a todos os tratamentos no controle de caruru e corda de viola, com exceção do glifosato+ fomesafem, o qual se saiu igual no controle dessas duas plantas daninhas.

Para o controle de caruru obteve-se um controle superior com todos os tratamentos com produtos hormonais (colex-D, triclopir e fluroxipir) e inibidores da glutamina sintetase (glufosinato de amônio), o tratamento a base de fomesafem se igualou a todos os demais, com exceção do glufosinato que foi superior. No controle de corda de viola os tratamentos com colex-D se mostraram superiores aos demais, seguidos pelo glufosinato, triclopir e fluroxipir, que foram superiores ao glifosato isolado. O fomesafem se saiu tão bem quanto, mas não diferiu estatisticamente do controle com glifosato isolado (Tabela 5).

Com base em todos os dados obtidos ao longo deste trabalho, afirma-se que herbicidas hormonais são bastante eficazes no controle da corda-de-viola (*Ipomoea* spp.) e caruru (*Amaranthus* spp.), que são plantas daninhas de difícil manejo em culturas como a soja. Segundo Christoffoleti et al. (2008), estes herbicidas apresentam bom desempenho principalmente quando aplicados em estádios iniciais de desenvolvimento da planta daninha. Além disso, Cardoso et al. (2006) destacaram que misturas entre herbicidas hormonais tendem a aumentar a amplitude de controle e reduzir riscos de resistência. Portanto, os

herbicidas hormonais continuam sendo uma ferramenta importante no manejo integrado da corda-de-viola e caruru.

Tabela 5: Resultados da avaliação 56 dias após a aplicação.

Tratamentos	Nabo		Caruru		Corda de Viola		Picão Preto	
Testemunha	0	b*	0	d	0	d	0	b
Glifosato	70	a	63,75	c	42,5	c	96,25	a
Glifosato + Fomesafem	95	a	73,75	bc	52,5	bc	92,5	a
Glifosato + Colex-D	100	a	97,5	ab	92,5	a	100	a
Glifosato + Glufosinato	90	a	98,75	a	65	b	90	a
Glifosato + Colex-D + Glufosinato	83,75	a	97,5	ab	86,25	a	100	a
Glifosato + Triclopir	92,5	a	92,5	ab	62,5	b	97,5	a
Glifosato + Fluroxipir	91,25	a	85	abc	57,5	b	100	a
CV (%)	16.90		13.36		10.64		6.01	

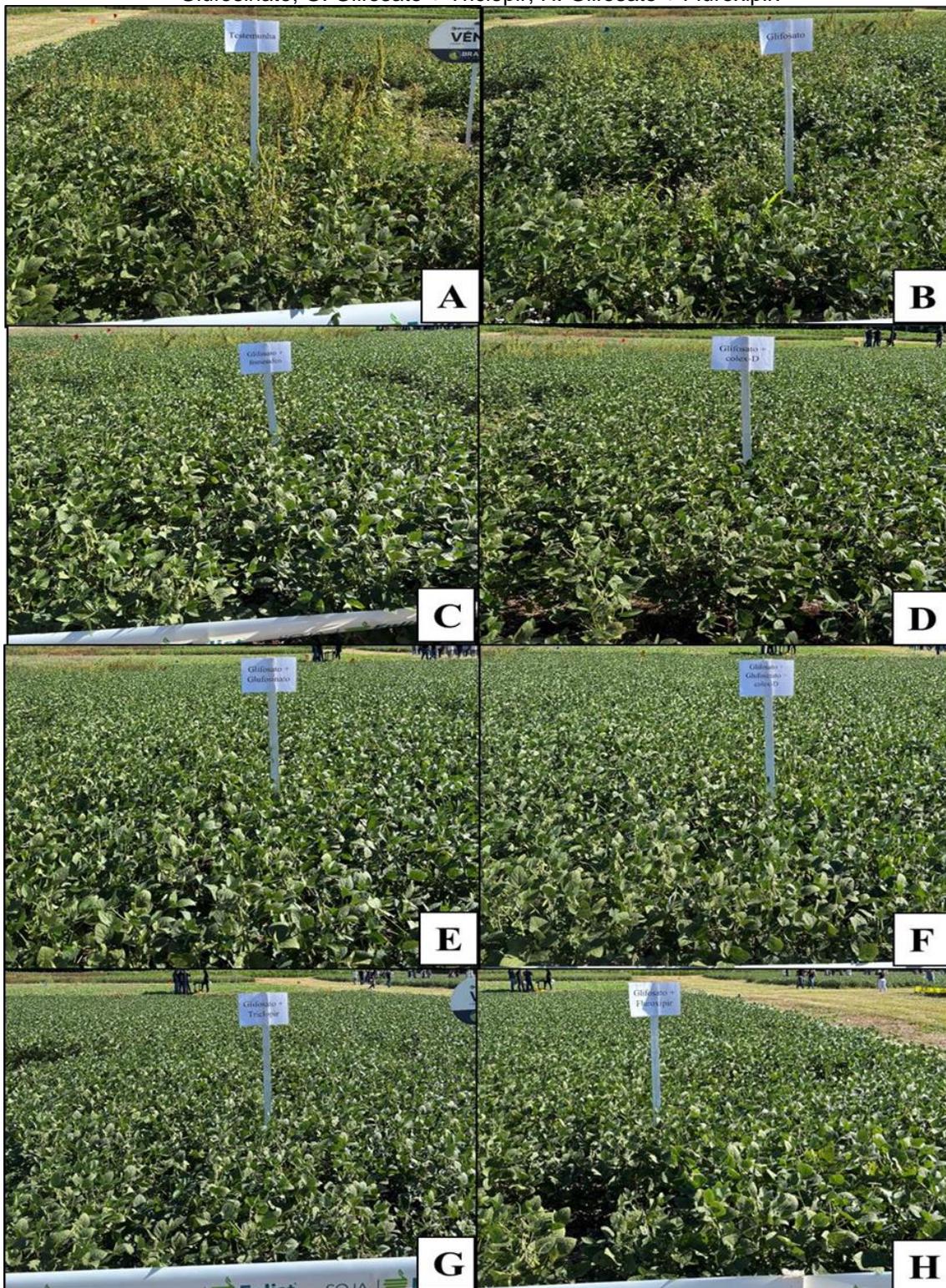
\*Letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelos autores.

No Dia de Campo da Faculdade IDEAU, foram registradas imagens demonstrando o desempenho visual dos tratamentos, onde o experimento estava com 70 dias após a aplicação. As imagens evidenciam o controle eficiente das plantas daninhas promovido por todos os tratamentos em comparação à testemunha e ao uso isolado de Glifosato, com destaque para as combinações contendo Glufosinato e Colex-D, que apresentaram controle mais uniforme e ao longo do ciclo da cultura (Figura 6).

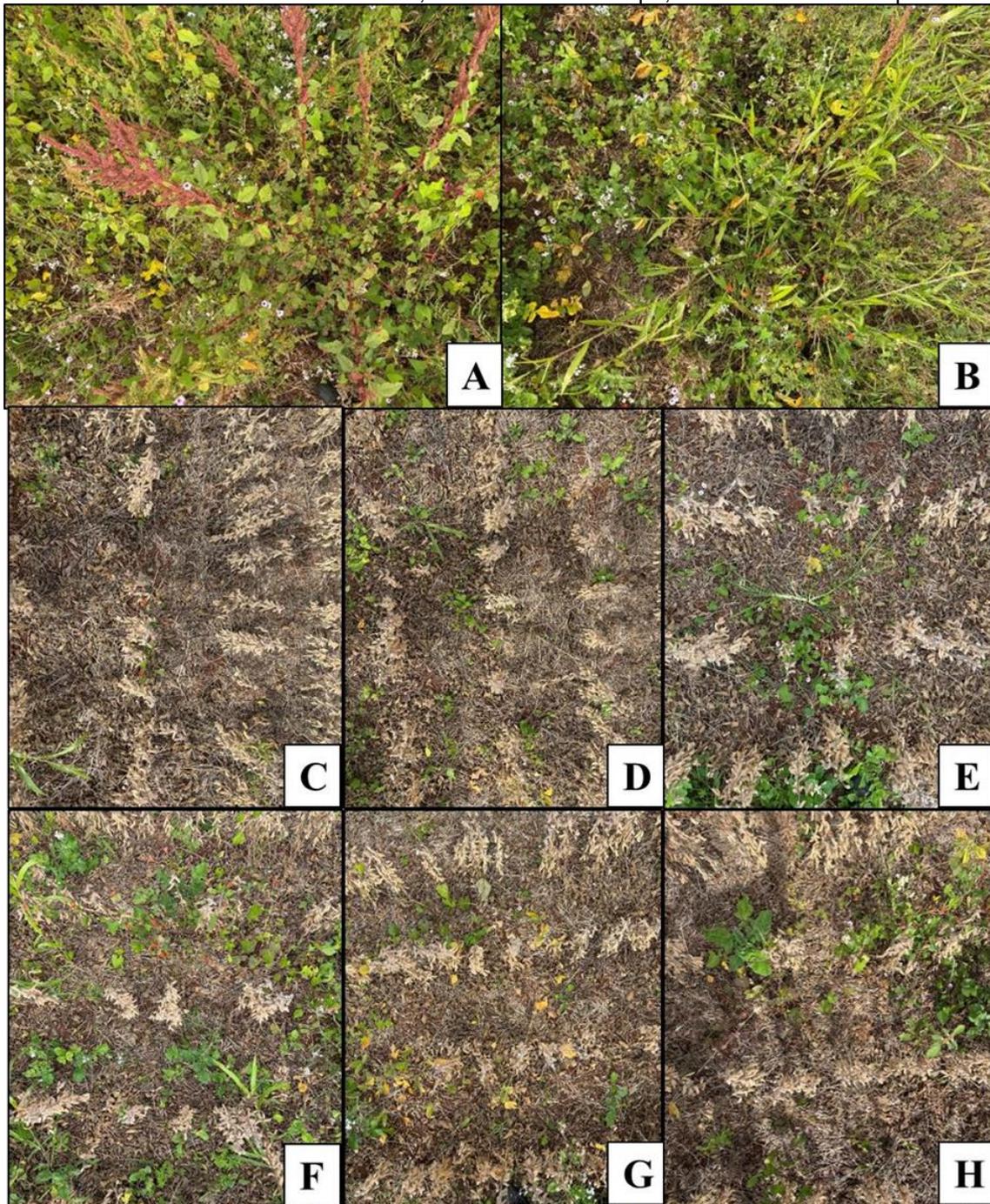
Com o experimento no final do ciclo, aos 107 dias após a aplicação dos tratamentos com os herbicidas, foi registrada a aparência visual de todas as parcelas experimentais. A Figura 7 apresenta imagens comparativas dos oito tratamentos, destacando as diferenças no desenvolvimento das plantas e no controle de plantas daninhas.

Figura 6: Experimento aos 70 dias após a aplicação. A: Testemunha; B: Glifosato; C: Glifosato + Fomesafen; D: Glifosato + Colex-D; E: Glifosato + Glufosinato; F: Glifosato + Colex-D + Glufosinato; G: Glifosato + Triclopir; H: Glifosato + Fluroxipir.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 7: Experimento ao final de ciclo, com 107 dias após a aplicação. A: Testemunha; B: Glifosato; C: Glifosato + Fomesafen; D: Glifosato + Colex-D; E: Glifosato + Glufosinato; F: Glifosato + Colex-D + Glufosinato; G: Glifosato + Triclopir; H: Glifosato + Fluroxipir.



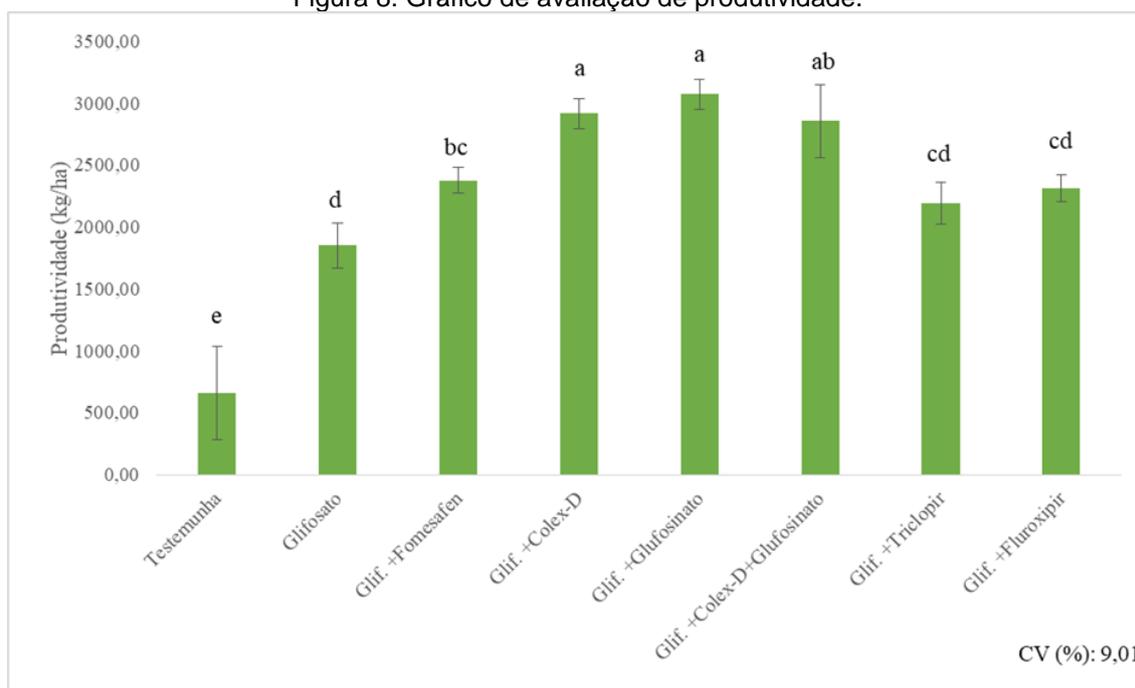
Fonte: Elaborado pelos autores.

Antes da colheita, foi realizada estimativa de produtividade com base em uma taxa de conversão de massa seca para peso de grãos. Com base nisso foram realizadas 1 medição em cada parcela, totalizando 4 repetições de cada

tratamento. Foram feitas as médias e estas foram submetidas ao teste de tukey com 5% de probabilidade de erro (Figura 8).

Os tratamentos a base de glifosato + colex-D e glifosato + glufosinato resultaram em uma maior produtividade, não diferindo estatisticamente da mistura tripla de glifosato + colex- D + glufosinato (Figura 8).

Figura 8: Gráfico de avaliação de produtividade.



\*Letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação.

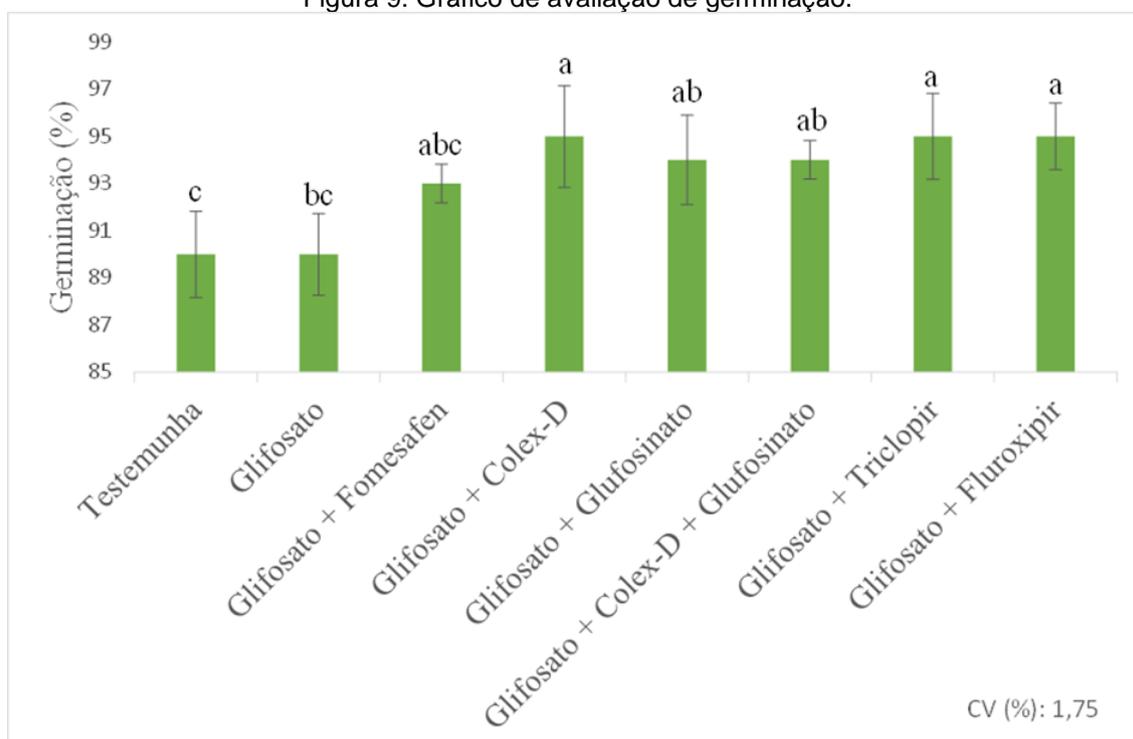
Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim afirma-se que a interferência de plantas na cultura da soja tem grande impacto sobre a produtividade final do trabalho. Estudos indicam que quanto maior o tempo e intensidade de convivência entre as daninhas e a soja, maiores são as perdas na produção. Segundo Oliveira Junior *et al.* (2007), o período crítico de interferência pode começar logo após a emergência da cultura, sendo essencial o controle eficiente nesse estágio inicial. Christoffoleti e Voll (2003) destacam que a competição por recursos como luz, água e nutrientes pode causar reduções de até 80% na produtividade em situações de alta infestação. Além disso, Camargo *et al.* (2011) mostram que o atraso no manejo das plantas intensifica essas perdas, enquanto Cardoso *et al.* (2004) alertam

para a importância do uso de cultivares mais competitivas com o mato. Portanto, o controle eficiente das plantas é fundamental para maximizar a produtividade da soja.

Após a colheita, foi realizada uma avaliação da capacidade germinativa das sementes de soja. Nesta análise, foram observadas variações na porcentagem de germinação, sendo que os tratamentos a base de glifosato + colex-D, glifosato + triclopir e Glifosato + fluroxipir apresentou os melhores resultados de germinação, mas não diferiram estatisticamente das misturas de glifosato + glufosinato e glifosato + colex-D + glufosinato (Figura 9).

Figura 9: Gráfico de avaliação de germinação.



\*Letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação.

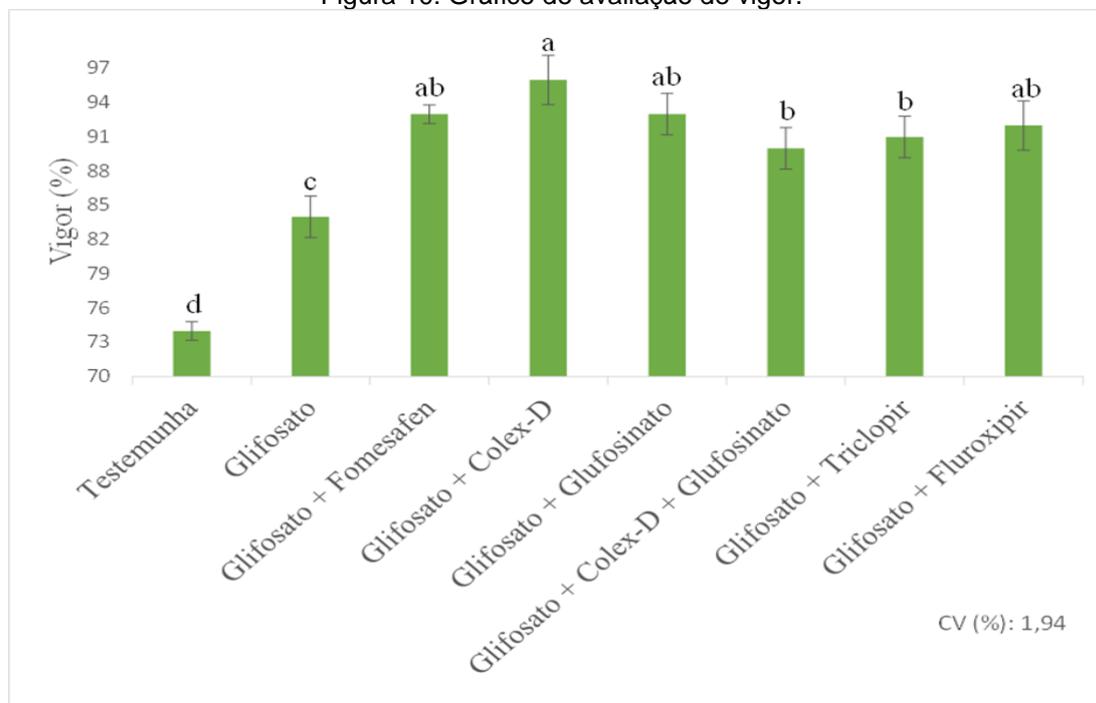
Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base nos resultados encontrados, é possível afirmar que o aumento da competição, exercida por plantas daninhas, interfere nos padrões de germinação e no estabelecimento inicial das plântulas de soja. Deste modo, concorda-se com Christoffoleti e Voll (2003), que afirma que a presença de mato reduz a disponibilidade de luz, nutrientes e água, fatores essenciais para uma

boa emergência das plantas cultivadas. Oliveira Júnior *et al.* (2007) também destacam que o período crítico de interferência das plantas pode começar logo após a semelhança, comprometendo o desenvolvimento inicial da cultura. Assim, quanto maior o nível de competição do mato, menor tende a ser uma taxa de germinação e emergência das plantas de soja, evidenciando a importância do controle precoce das plantas conhecidas para garantir um trabalho mais produtivo e uniforme.

Após colheita, também foi realizada a avaliação de vigor das sementes, com o objetivo de verificar possíveis variações na qualidade fisiológica em função dos diferentes tratamentos aplicados. Neste, o tratamento a base de glifosato + colex-D apresentou o melhor resultado de vigor, mas não diferiu estatisticamente das misturas de glifosato + fomesafen, glifosato + glufosinato e glifosato + fluroxipir (Figura 10). A testemunha teve o pior resultado de vigor, justamente pela elevada competição com plantas daninhas.

Figura 10: Gráfico de avaliação de vigor.



\*Letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelos autores.

## 5 CONCLUSÃO

Conclui-se por meio deste projeto que cada princípio ativo para controle de plantas daninhas em pós emergência tem sua importância. Sendo que os produtos que tem uma ação de contato, como o fomesafen e o glufosinato de amônio, tem um controle muito bom nos primeiros dias após a aplicação. Já os produtos a base de herbicidas hormonais, os quais dentro da cultura da soja só poderiam ser aplicados em cultivares com a tecnologia Enlist, tem um controle melhor sobre plantas maiores, cada um com suas especificidades, sendo que todos têm situações de destaque no controle.

Ao longo desse projeto, teve-se um destaque especial para a mistura tripla de colex-D com glifosato e glufosinato de amônio. Tratamento esse que uniu o efeito rápido do glufosinato com o controle eficiente do hormonal colex-D, ficando esse com um controle eficiente em todas as avaliações. Conclui-se também que existe um efeito negativo da competição com plantas daninhas no vigor e germinação das sementes geradas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos professores orientadores KATIA TREVIZAN e ADALIN CEZAR MORAES DE AGUIAR, pelo acompanhamento, dedicação e contribuições fundamentais para a realização deste trabalho. Agradecemos também a Faculdade IDEAU, pela disponibilização da infraestrutura e apoio na condução do experimento, bem como aos colegas e colaboradores que auxiliaram nas etapas de campo e laboratório.

## REFERÊNCIAS

- AEGRO. **Herbicidas para soja: Manejo certo sem prejudicar a lavoura.** Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/herbicidas-para-soja>. Acesso em: 16 mar. 2025.
- AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários.** Ministério da Agricultura e Pecuária – MAPA. Disponível em: [https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Acesso em: mai. 2025.
- BRANDT BRASIL. **Soluções para manejo seguro de plantas daninhas na cultura da soja.** Disponível em: <https://brandtbrasil.com/news-articles/solu%C3%A7%C3%B5es-para-manejo-seguro-de-plantas-daninhas-na-cultura-da-soja>. Acesso em: 16 mar. 2025.
- CAMARGO, FA et al. Efeito da época de controle de plantas na cultura da soja. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 3, pág. 187-194, 2011.
- CARAMORI, P. H.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; LIMA, I. P. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas: fundamentos e ferramentas de manejo.** 1. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2019. 188 p.
- CARDOSO, MJ et al. **Competitividade de cultivares de soja com plantas. Planta Daninha**, v. 1, pág. 121-127, 2004.
- CHRISTOFFOLETI, PJ; VOLL, E. Interferência de plantas daninhas na cultura da soja. **Planta Daninha**, v. esp, pág. 953-960, 2003.
- DIGIFARMZ. **5 principais plantas daninhas na lavoura de soja.** Disponível em: <https://digifarmz.com/plantas-daninhas-na-lavoura-de-soja>. Acesso em: 16 mar. 2025.
- MASCARENHAS, H. A. A.; TANAKA, R. T.; OKADA, N. M. Fisiologia da fixação biológica do nitrogênio em soja. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, J. F. V.; BORÉM, A. (Eds.). **Tecnologia e produção: soja.** Londrina: Mecenias, 2005. p. 189-228.
- MÜLLER, M. D. **A cultura da soja no Brasil.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 412 p. OLIVEIRA JR., RS et al. Período de interferência das plantas específicas na cultura da soja. **Planta Daninha**, v. 2, pág. 247-254, 2007.
- OLIVEIRA JR., RS et al. Período de interferência das plantas específicas na cultura da soja. **Planta Daninha**, v. 2, pág. 247-254, 2007.
- OLIVEIRA NETO, A. M.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S. **Biologia e manejo de plantas daninhas.** 1. ed. Curitiba: Omnipax, 2015. 384 p.

PROCÓPIO, S. O.; SILVA, E. A. A.; SANTOS, J. B.; et al. Uso de herbicidas auxínicos no manejo de plantas daninhas. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 12, n. 2, p. 155-168, 2013.

ROCHA, M. M. Fotoperiodismo em soja: implicações para a produção. **Revista de Agricultura**, v. 84, n. 1, p. 45-53, 2009.

SBCPD – Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. **Plantas Daninhas Resistentes**. 2023. Disponível em: <https://www.sbcpd.org>. Acesso em: mai. 2025.

SEDIYAMA, T.; SILVA, J. F. V.; BORÉM, A. **Tecnologia e produção: soja**. Londrina: Mecenias, 2005. 333 p.

SEDIYAMA, T.; YOKOYAMA, L. P.; MOREIRA, J. A. **Tecnologia de produção da soja**. Londrina: IAPAR, 1985. 217 p.

SENSIX. **Plantas daninhas da soja: conheça as 6 principais e saiba como combatê-las**. Disponível em: <https://blog.sensix.ag/plantas-daninhas-da-soja-conheca-as-6-principais-e-saiba-como-combate-las>. Acesso em: 16 mar. 2025.

SYNGENTA. **Plantas daninhas na soja: principais espécies e métodos de controle**. Disponível em: <https://maisagro.syngenta.com.br/tudo-sobre-agro/plantas-daninhas-na-soja-principais-especies-e-metodos-de-controle>. Acesso em: 16 mar. 2025.

TEJO, D. P.; FERNANDES, C. H. S.; BURATTO, J. S. Soja: fenologia, morfologia e fatores que interferem na produtividade. **Revista Científica Eletrônica da FAEF**, v. 35, n. 1, p. 1-12, 2019.

VERNETTI, F. J.; JUNIOR, C. F. M. Genética e melhoramento da soja. In: BORÉM, A.; GIUDICE, M. P. (Eds.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 2009. p. 275- 312.