

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

LETICIA ALICEL DOS SANTOS SILVA

**CONTROLE DE BUVA (*Conyza spp.*) E LEITEIRO (*Euphorbia heterophylla*) COM
HERBICIDAS PRÉ EMERGENTES NA CULTURA DA SOJA**

DOIS VIZINHOS

2023

LETICIA ALICEL DOS SANTOS SILVA

**CONTROLE DE BUVA (*Conyza spp.*) E LEITEIRO (*Euphorbia heterophylla*) COM
HERBICIDAS PRÉ EMERGENTES NA CULTURA DA SOJA**

**Control of hairy fleabane (*Conyza spp.*) and wild poinsettia (*Euphorbia heterophylla*)
with pre-emergence herbicides in soybean crop**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Pedro Valério Dutra de Moraes.

DOIS VIZINHOS

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

LETICIA ALICEL DOS SANTOS SILVA

**CONTROLE DE BUVA (*Conyza spp.*) E LEITEIRO (*Euphorbia heterophylla*) COM
HERBICIDAS PRÉ EMERGENTES NA CULTURA DA SOJA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado
como requisito para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Pedro Valério Dutra de Moraes.

Data de aprovação: 19 de junho de 2023

Prof. Dr. Pedro Valério Dutra de Moraes
Doutorado em Fitossanidade
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Me. Caliandra Bernardi
Doutoranda em Agronomia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Paulo Fernando Adami
Doutorado em Fitotecnia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

DOIS VIZINHOS

2023

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pela oportunidade da vida, por ser minha fortaleza e o meu guia em todas as coisas.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Pedro Valério Dutra de Moraes por todo ensinamento e auxílio.

Aos meus pais e minha irmã, por serem os meus maiores incentivadores, meu porto seguro e exemplo.

Aos meus amigos pelo apoio e por toda parceria ao decorrer da trajetória acadêmica até o momento.

Gostaria de deixar registrado também meu agradecimento à Empresa Insuagro, unidade Dois Vizinhos e especialmente ao sócio proprietário da empresa Roni Alfredo Fianco por depositar toda confiança para eu desenvolver uma pesquisa em prol de seus clientes e, aos engenheiros agrônomos Camila Boscatto e Júlio Henrique Spode por todo auxílio e conhecimentos repassados durante todo experimento.

“Uma mente limitada é aquela que acredita que o conhecimento não é necessário.”

- Marianna Moreno

RESUMO

A soja é a cultura mais cultivada no Brasil, sua produção está em constante crescimento ao longo dos anos. O sucesso na produtividade da cultura depende de alguns fatores, sendo um deles o controle das plantas daninhas presente, evitando a competitividade com a cultura por nutrientes, água e sais minerais. O manejo adequado da cultura, com ênfase no controle dessas invasoras garante o sucesso da lavoura e evita futuros prejuízos, por esses motivos, o objetivo desse trabalho é avaliar a eficiência de herbicidas pré-emergentes com diferentes mecanismos de ação no controle de plantas daninhas presente na cultura da soja. A pesquisa foi desenvolvida em uma propriedade particular, a semeadura ocorreu no mês de novembro de 2022 e a colheita no mês de março de 2023. O experimento foi desenvolvido com a utilização de cinco herbicidas em mistura, em um delineamento casualizado com quatro repetições. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal de CO₂. Os tratamentos utilizados foram: Metribuzim; Glufosinato Sal de Amônio + S-Metolaclor; Flumioxazina + S-Metolacloro; (Imazetapir + Sulfentrazone) + trifluralina + Saflufenacil e testemunha. Para a análise estatística foram submetidos à análise não paramétrica de Kruskal-Wallis. Em seguida, realizou-se a análise de variância, sendo aplicado o teste de TUKEY a 5% de probabilidade. Conclui-se que os tratamentos Metribuzim + Trifluralina + Saflufenacil, (Flumioxazina + S-Metolacloro) + Trifluralina + Saflufenacil e (Imazetapir + Sulfentrazone) + Trifluralina + Saflufenacil obtiveram melhor controle ao final dos 70 dias avaliados, para controle da buva (*Conyza spp*). Para o leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), o tratamento (Imazetapir + Sulfentrazone) + Trifluralina + Saflufenacil, apresentou maior eficácia. Quanto aos componentes de rendimento nenhum tratamento apresentou diferenças significativas.

Palavras-chave: tratamentos; associação de herbicida; plantas daninhas.

ABSTRACT

Soybean is the most widely grown crop in Brazil, and its production has been consistently increasing over the years. The success of soybean cultivation depends on various factors, one of which is effective weed control to prevent competition for nutrients, water, and minerals. Proper crop management, with a focus on controlling weed invasions, ensures successful farming and prevents potential losses. The objective of this study is to evaluate the efficacy of pre-emergent herbicides with different modes of action in controlling weeds in soybean cultivation. The research was conducted on a private farm, with sowing taking place in November 2022 and harvesting in March 2023. The experiment employed five herbicides in a mixture, following a randomized complete block design with four replications. The herbicide applications were carried out using a backpack sprayer with CO₂. The treatments used were: Metribuzin; Ammonium Salt of Glufosinate + S-Metolachlor; Flumioxazin + S-Metolachlor; (Imazethapyr + Sulfentrazone) + Trifluralin + Saflufenacil, and control. The data were analyzed using the non-parametric Kruskal-Wallis test, followed by analysis of variance with Tukey's test at a 5% significance level. The results showed that the treatments Metribuzin + Trifluralin + Saflufenacil, (Flumioxazin + S-Metolachlor) + Trifluralin + Saflufenacil, and (Imazethapyr + Sulfentrazone) + Trifluralin + Saflufenacil provided the best weed control after 70 days of evaluation for horseweed (*Conyza* spp.). For wild poinsettia (*Euphorbia heterophylla*), the treatment (Imazethapyr + Sulfentrazone) + Trifluralin + Saflufenacil exhibited higher efficacy. There were no significant differences observed among the treatments in terms of yield components.

Keywords: treatments; herbicide combination; weeds.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Croqui da área experimental..... | 24 |
|---|----|

FOTOGRAFIA

| | |
|---|----|
| Fotografia 1 - Implantação do experimento..... | 24 |
| Fotografia 2 - Primeira avaliação realizada após 14 dias de aplicação | 27 |
| Fotografia 3 - Avaliações de contagem de plantas daninhas com o lançamento do enquadro 1x1 metro de forma aleatória | 27 |
| Fotografia 4 - Colheita de 1 metro quadrado por parcela para avaliação de componentes de rendimento | 28 |

GRÁFICO

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 - Média de plantas por bloco com 8 x 6 metros, avaliando a emergência de buva durante o período de 70 dias..... | 31 |
| Gráfico 2 - Média de plantas por bloco com 8 x 6 metros, avaliando a emergência de Leiteiro durante o período de 70 dias | 32 |

QUADRO

| | |
|---|----|
| Quadro 1 - Herbicidas que serão utilizados | 25 |
| Quadro 2 - Herbicidas utilizados e doses recomendadas para uso na agricultura | 25 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----------|
| Tabela 1 - Emergência de plantas daninhas por m² na cultura da soja por um período de 70 dias, avaliando buva (<i>Conyza bonariensis</i>) e leiteiro (<i>Euphorbia heterophylla</i>) - UTFPR-DV..... | 29 |
| Tabela 2 - Componentes de rendimento: altura (cm), altura da primeira vagem (cm), número de grãos por planta e número de vagens de soja por planta ao final do período avaliativo. UTFPR-DV, 2023 | 33 |
| Tabela 3 - Componentes de rendimento: números de vagens de soja com 4, 3, 2 e 1 grão por vagem ao final do período avaliativo. UTFPR-DV, 2023..... | 34 |

SUMÁRIO

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 1. | INTRODUÇÃO | 11 |
| 2. | OBJETIVOS | 13 |
| 2.1. | Geral..... | 13 |
| 2.2. | Específicos | 13 |
| 3. | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 14 |
| 3.1. | Panoramas de produção de soja no brasil | 14 |
| 3.2. | Definição de plantas daninhas | 14 |
| 3.2.1. | Manejo de Plantas Daninhas..... | 15 |
| 3.3. | Buva | 16 |
| 3.4. | Leiteiro | 17 |
| 3.5. | Controle de buva e leiteiro | 17 |
| 3.6. | Herbicidas pré emergentes..... | 18 |
| 3.6.1. | Allus (Imazetapir + Sulfentrazone) | 19 |
| 3.6.2. | Apresa (Flumioxazina + S-Metolacoloro)..... | 20 |
| 3.6.3. | Cheval (Glufosinato Sal Amônio + S-Metolacoloro)..... | 20 |
| 3.6.4. | Heat (Saflufenacil)..... | 21 |
| 3.6.5. | Sencor (Metribuzin)..... | 21 |
| 3.6.6. | Premerlin 600 EC (Trifluralina) | 22 |
| 4. | MATERIAL E MÉTODOS | 23 |
| 4.1. | Caracterização do experimento | 23 |
| 4.2. | Caracterização dos herbicidas | 25 |
| 4.3. | Implantação e avaliação experimental..... | 26 |
| 4.4. | Análises estatísticas | 28 |
| 5. | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 29 |
| 5.1. | Componentes de rendimento | 33 |
| 6. | CONCLUSÃO..... | 36 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 37 |

1. INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max*), pertencente à família das Leguminosas, é uma das atividades econômicas que vem crescendo exponencialmente, ganhando cada vez mais espaço no mercado agrícola. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) a soja é um dos principais cereais do Brasil, o que torna nosso país um dos maiores produtores e exportadores mundial (HIRAKURI; LAZZAROTO, 2014). Além da importância econômica e alto valor nutritivo benéfico a saúde humana, a soja apresenta diversos usos na indústria, como na fórmula do óleo vegetal e de rações para alimentação animal (HIRAKURI; LAZZAROTO, 2014).

Dessa forma, o desenvolvimento de pesquisas contribui para a ampliação do manejo adequado dessa cultura, com o intuito de aumentar cada vez mais a produtividade.

Entretanto, um dos gargalos para a alta produtividade, são as plantas daninhas. A disputa da cultura com presença destas invasoras traz consigo inúmeros prejuízos à produtividade da planta, isso ocorre devido a disputa pelos nutrientes disponíveis no solo, água, minerais, entre outros, sendo fator negativo ao rendimento da cultura (RODRIGUES, 2017).

Uma das principais formas de controle para essa situação é a aplicação de produtos químicos, como também o manejo adequado que deverá ocorrer desde o período do preparo do solo para a semeadura, procedendo-se com o controle pré e pós-emergente da planta daninha.

No mercado atual, vem surgindo novas tecnologias de cultivares tolerantes e práticas de manejo que visam aumentar o potencial produtivo da soja, porém mesmo com tantas inovações, há aumento da aparição de plantas daninhas consideradas resistentes e tolerantes aos herbicidas. Essa situação tem sido cada vez mais frequente porque surgem novos biótipos dessas plantas por intermédio das cultivares resistentes que existem no mercado.

Uma planta daninha que é bastante comum e prejudicial na cultura da soja é a buva (*Conyza spp.*) pertencente à família Asteraceae, que pode produzir milhares de sementes por planta, sendo facilmente dispersas pelo vento, alcançando longas distâncias.

Com o passar dos anos foi necessário o desenvolvimento de novas estratégias e tecnologias devido a resistência que a buva vem apresentando em resposta ao glyphosate, herbicida que era muito utilizado para o seu controle (ROCHA *et al.*, 2017) e ao 2,4D (SOARES, *et al.*, 2012). Hoje já se encontra outras resistências como aos herbicidas inibidores da ALS (acetolactato sintase), paraquat, saflufenacil e chlorimuron (ADEGAS *et al.*, 2017; EQUIPE MAIS SOJA, 2019a).

Outra daninha é o leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), pertencente à família Euphorbiaceae, uma das principais infestantes da soja no estado do Paraná, sendo anual de crescimento rápido, podendo atingir 1 metro de altura e possui caule ereto, ramificado e coberto por folhas alongadas, verde-escuras e com bordas serrilhadas (MESCHEDÉ *et al.*, 2002).

O leiteiro, tem alta capacidade de se reproduzir e espalhar, produz grande quantidade de sementes que tem longevidade no solo, podem ser dispersas também pelo vento, água, animais e atividades humanas (CARVALHO, 2013b).

Ele tem demonstrado resistência a diversos herbicidas, tornando um desafio o controle efetivo, assim como a buva. Os herbicidas são glifosate, inibidores de ALS (acetolactato sintase) como imazethapyr, imazapic, chlorimuro e, herbicidas inibidores de PROTOX (protoporfirinogênio oxidase) como fomesafen, lactofen e acifluorfen (EQUIPE MAIS SOJA, 2021).

Algumas alternativas de manejo que podem ser tomadas para evitar o surgimento e potência das plantas daninhas é a associação de herbicidas com distintos mecanismos de ação, aplicações sequenciais, manejos antecipados, cobertura do solo e rotação de cultura. (RODRIGUES, 2017).

Os herbicidas pré-emergentes têm um papel fundamental para controle de plantas daninhas e sua resistência na cultura da soja, onde sua aplicação ocorre no solo após a semeadura da cultura, com o objetivo de agir como uma barreira protetora no solo, antes do surgimento das plantas daninhas, evitando o estabelecimento e crescimento inicial (SIMÃO; CASIMIRO, 2017).

O uso de herbicidas pré-emergentes tem diversos benefícios, como, redução de controle químico posterior, pode evitar ou reduzir multiplicações de herbicidas ao longo do ciclo da cultura, reduzindo custos e tempo (CARVALHO, 2013a).

Segundo Silva *et al.* (2023), o uso de herbicidas pré-emergentes pode representar em um acréscimo de 23,37% de produtividade na soja.

Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo avaliar o controle de buva e leiteiro com herbicidas pré-emergentes na cultura da soja.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Avaliar a eficiência de herbicidas pré-emergentes com distintos mecanismos de ação no controle de buva (*Conyza spp.*) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) presente na cultura da soja.

2.2. Específicos

Avaliar a combinação de diferentes herbicidas pré emergentes para o controle de buva (*Conyza spp.*) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) na cultura da soja.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Panoramas de produção de soja no Brasil

Com a expansão da soja no Brasil, evidencia-se o progresso alcançado pela cultura no agronegócio brasileiro, apresentando mudanças significativas e avanços tecnológicos que possibilitaram o cultivo comercial da espécie em regiões de baixas latitudes (FREITAS, 2011).

Embora haja registros históricos que apontam para cultivos experimentais de soja na Bahia já em 1882, sua introdução no Brasil data do ano de 1901 como marco principal, ano em que começaram os cultivos na Estação Agropecuária de Campinas e a distribuição de suas sementes para produtores paulistas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE SOJA, 2021). Em 1914, foi oficialmente introduzida no Rio Grande do Sul, estado que apresenta condições climáticas similares às das regiões produtoras dos Estados Unidos (origem dos primeiros cultivares, até 1975) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE SOJA, 2021). Nos últimos 40 anos, o Brasil saiu da condição de importador de alimentos para se tornar grande provedor para o mundo. Foram conquistados aumentos significativos na produção e na produtividade agropecuária (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2017).

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento, na safra 2021/22 a produção brasileira foi de 271,2 milhões de toneladas, o que leva o Brasil como maior produtor mundial do grão. Os três maiores produtores de soja segundo dados da CONAB são, Mato Grosso, seguido pelo Paraná e Rio Grande do Sul (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2022).

Com o avanço de tecnologias aplicadas no setor agrícola nos últimos anos, o Brasil vem ganhando mais destaque, sendo referência no mercado mundial de grãos. Devido alta produção, outras áreas também se beneficiaram, como aquelas relacionadas com as tecnologias de maquinários agrícolas para atender a demanda, melhoramento genético de cultivares mais resistentes aos insetos pragas e doenças e a agricultura de precisão.

A trajetória recente da agricultura brasileira é resultado da combinação de um conjunto de fatores. O cenário para isto é um país com abundância de recursos naturais, com extensas áreas agricultáveis e disponibilidade de água, calor e luz, elementos fundamentais para a vida (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2017).

3.2. Definição de plantas daninhas

As plantas daninhas são um tema que vem sendo abordado e estudado por muitos anos, por serem um fator que desde sempre pode prejudicar o desenvolvimento e produtividade final das lavouras de diversas formas. O conceito de plantas daninhas vem dos tempos bíblicos, quando o homem iniciou sua atividade agrícola, selecionando plantas de importância econômica e invasoras (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2017). Os maiores impactos causados por essa competição são os nutrientes, minerais essenciais, a luz, a água e o espaço físico. A aparição de plantas daninhas resulta também em efeitos alelopáticos, depreciação na qualidade do produto colhido, intoxicação de animais, hospedagem de pragas, moléstias, plantas parasitas, entupimento de canais de irrigação, dificuldade em processos de colheita, tratos culturais e depreciação do valor da terra (PITELLI, 1987; CARVALHO, 2013b).

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2017), aproximadamente 3.000 espécies de plantas daninhas são cultivadas, sendo consideradas plantas daninhas cerca de 250 plantas, das quais cerca de 40% pertencem as famílias das Poaceae (gramíneas) e Asteraceae (compostas). Sua resistência ao EPSPs + ALS + PSI, foi o caso mais complexo de resistência existente no Brasil. (ADEGAS *et al.*, 2017).

Segundo Karam (2007), o aumento das plantas daninhas é de forma acelerada, ocorrendo a maturação em questão de poucos dias. A formação de sementes é alta; tendo algumas espécies capacidade propagativa por meio de bulbos, como também tubérculos, rizomas e enraizamento.

Os principais aspectos negativos causados pelas plantas daninhas são redução da produtividade e do valor da terra, perda de qualidade do produto agrícola, disseminação de pragas e doenças, maior dificuldade e o alto custo no manejo agrícola (CARVALHO, 2013).

3.2.1. Manejo de Plantas Daninhas

O principal objetivo do manejo quanto às plantas daninhas se baseia na sua eliminação e no seu controle durante a fase do período crítico de competição (KARAM, 2007). Segundo o mesmo autor, o manejo adequado pode evitar situações como prejuízos de rendimento, e ainda otimiza a colheita, previne o aumento de infestações e protege o ambiente.

Alguns métodos para o controle dessas plantas daninhas são controle preventivo, onde o agricultor utiliza sementes certificadas, controle da presença de animais nas áreas infestadas para áreas sem presença de plantas daninhas e faz o controle dessas espécies em canais margens da lavoura e caminhos (SILVA *et al.*, 1999). Para o controle cultural deve escolher cultivar adequado as condições de edafoclimáticas da região, a adubação adequada a densidade de

plantio, profundidade de semeadura, espaçamento das entrelinhas e época de semeadura, sendo estes considerados como principais fatores que podem proporcionar vantagem a cultura. Segundo Fleck (1992), os principais mecanismos responsáveis pelo controle das plantas daninhas são, enterrio, corte, dessecação, exaustão e supressão.

Uma das alternativas para reduzir custos e evitar perdas no rendimento dos grãos é, o manejo correto de plantas daninhas. Esse manejo se baseia em um conjunto de estratégias dentre elas, uso de cobertura verde para produção de palhada, uso de herbicidas de inverno e manejo durante a pré-semeadura. Essas são algumas das diversas práticas que alcançam resultados excelentes, como por exemplo a redução do número e porte da buva, facilitando o controle da mesma na época de pré-semeadura. Um fator que deve ter cuidado são as áreas de pousio que facilitam o estabelecimento das plantas daninhas, dificultando assim o seu controle. A aplicação de herbicidas em pós-emergência na cultura da soja tem suas limitações na eficiência, podendo levar a toxicidade na planta. A buva é uma espécie de planta daninha que deve ser eliminada no período antes da semeadura da cultura de verão (VARGAS; GAZZIERO, 2009).

Os herbicidas são a principal e mais eficiente ferramenta usada para controle e redução de plantas daninhas, sendo produtos em pré ou pós-emergência da cultura e/ou plantas invasoras. O controle químico apresenta algumas vantagens como: eficiência, evita competição de plantas daninhas desde a implantação da cultura, permite controlar as plantas daninhas em períodos chuvosos, economia em mão-de-obra, não revolve o solo, controla a planta daninha na linha da cultura alvo e a rapidez na aplicação (VARGAS; GAZZIERO, 2009; ROMAN, 2005; SILVA *et al.*, 2007).

3.3. Buva

Os primeiros registros de buva no Brasil são datados de 1873, pelos médicos e botânicos alemães Carl Friedrich Philipp von Martius e Carl Ludwig Willdenow, ambos auxiliaram na análise das exsiccatas pelo botânico inglês John Gilbert Baker (CONSTANTIN *et al.*, 2013). Considerada uma espécie anual, a buva é nativa das Américas, sua classe é Magnoliopsida, pertencente à família Asteraceae, é uma planta que pode chegar a produzir mais de 200 mil sementes por planta em um único ciclo. No Brasil estão relatadas três espécies de buva, sendo elas a *Conyza bonariensis*, *Conyza sumatrensis* e *Conyza canadensis*, O gênero *Conyza* engloba, em torno de 50 espécies, as quais se disseminam em quase o mundo todo e são conhecidas popularmente como buva, Voadeira e Rabo-de-foguete. Há grande facilidade de adaptação dessas espécies a sistemas de manejo de solo e pressão de seleção pelo uso dos

mesmos herbicidas, auxiliando o aparecimento de biotipos resistentes dessas espécies. O discernimento dos fatores que limitam a germinação e disseminação das sementes pode gerar formas estratégicas para manejo dessas espécies (YAMASHITA; GUIMARÃES, 2010)

As três espécies de importância no Brasil são: *Conyza bonariensis*, *Conyza canadensis* e *Conyza sumatrensis*. A *Conyza bonariensis* possui folhas com margens lisas ou inteiras, a ramificação da parte superior ultrapassa o topo do caule. Já a *Conyza canadensis* apresenta folhas com margens finamente dentadas e a parte superior do caule forma grande panícula sem que os ramos excedam ao topo (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2017). E a *Conyza sumatrensis* possui margens denteadas, com uma nervura secundária visível nas flores e coloração verde acinzentada, sua inflorescência ocorre na parte superior (BRUNO *et al.*, 2021)

3.4. Leiteiro

O leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) pertencente à família Euphorbiaceae não é nativo no Brasil, nativo da América Central e do sul dos Estados Unidos da América, é encontrada em regiões tropicais e subtropicais do continente americano. No Brasil a região com maior predominância é tropical e subtropical, que possuem condições favoráveis ao seu desenvolvimento como clima quente e úmido., como o centro-sul do país (ANDRADE, 2021).

Compõe o grupo de planta anual, com crescimento rápido e plantas com alturas entre, 40 a 80 centímetros, sua germinação pode ocorrer com profundidades de até 20 centímetros, possui capacidade de produzir grande quantidade de sementes, podendo lançar suas sementes de 2 a 5 metros de distância da planta mãe e, longevidade no solo, podendo permanecer no campo por longo período de tempo, favorecendo a sua persistência (CARVALHO, 2013b). Possui metabolismo fotossintético do tipo C4, com um rápido crescimento inicial, altamente competitiva e com capacidade de se propagar com até quatro gerações no período de um ano (ANDRADE, 2021).

Seu caule é ereto, ramificado e coberto por folhas alongadas, verde-escuras e com bordas serrilhadas. Além disso, a planta é altamente competitiva, sendo responsável pela redução de produtividade devido a competição com a cultura por luz, nutrientes e água (MESCHÉDE *et al.*, 2002).

3.5. Controle de buva e leiteiro

Para o controle dessas plantas daninhas algumas recomendações de manejo são essenciais, por exemplo, eliminação de plantas que se desenvolverem nas margens da lavoura, pois as sementes tem grande potencial de disseminação pelo vento. Deve-se ressaltar a questão da resistência ao Glyphosate e a importância da dessecação na pré-semeadura e seu controle na pré-emergência. Dentre os benefícios no uso do controle químico podemos citar uma maior eficiência nas linhas de plantio, flexibilidade quanto a época de aplicação, redução no tráfego de máquinas, rendimento operacional elevado e economia de trabalho e energia (OLIVEIRA JUNIOR *et al.*, 2011).

Para o controle eficaz da buva (*Conyza* spp.) em estágio de pré-florescimento de o herbicida amônio-glufosinato, isolado ou associado a MSMA, bromacil+diuron, metsulfuron, carfentrazone e paraquat, foi a altere uma opção ativa viável para controle dos biótipos resistentes ao glyphosate (MOREIRA *et al.*, 2010).

De modo geral, o manejo mais adequado da buva é feito com aplicação de herbicidas, principalmente em plantas pequenas, com no máximo 15 cm. Além disso, a adoção de rotação de cultura, obtendo-se palhada, confere boa cobertura do solo, diminuindo muito sua disseminação, assim como utilização de herbicidas de diferentes mecanismos de ação (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2011).

Os herbicidas mimetizadores de auxinas como dicamba e 2,4-D são alternativas para o controle de buva resistente ao glyphosate (PRETTO *et al.*, 2020). Herbicidas efetivos no controle do leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) na cultura da soja, são aplicações flumiclorac-pentil, lactofen e fomesafen (OLIVEIRA JUNIOR *et al.*, 2006). O sulfentrazone apresenta alta eficiência no controle do leiteiro em pré e pós emergência (FRIZON, 2019). Os herbicidas imazamox, chlorimuron-ethyl e diclosulan também apresentam eficiência no controle do leiteiro (ANDRADE, 2021).

3.6. Herbicidas pré emergentes

São substâncias químicas ou agentes biológicos (micro ou macrorganismos vivos) que matam ou suprimem o crescimento de espécies específicas de plantas (TSUKADA, 2021) tornando-se assim os mais recomendados para o controle das plantas daninhas nas lavouras. Existem várias versões disponíveis, porém a aplicação desses agroquímicos requer cuidado e responsabilidade, já que também podem afetar as culturas ou gerar resistência das plantas daninhas aos produtos (TSUKADA, 2021).

De acordo com Roman et al (2005), os herbicidas são agentes biológicos ou substâncias químicas capazes de matar ou suprimir o crescimento de espécies específicas. Entre os agentes biológicos estão os fungos e outros microrganismos. Segundo os mesmos autores, para ser eficaz, o herbicida aplicado às folhas de plantas daninhas deve: ser retido pela folhagem; penetrar/ultrapassar a cutícula; mover-se nos espaços com água ao redor da célula; entrar na célula, passando através da membrana celular; atingir o local de ação, geralmente uma enzima; ligar-se à enzima-alvo e inibi-la (ROMAN *et al.*, 2005).

Os herbicidas pré emergentes desempenham um papel fundamental no controle de plantas daninhas. A aplicação desses herbicidas ocorre logo após a semeadura da cultivar de interesse, onde seu objetivo é agir como uma barreira protetora contra o surgimento de plantas daninhas, sendo efetivo no crescimento inicial e prevenindo o estabelecimento das plantas daninhas, preservando fatores de produtividade e reduzindo impactos causados pela competição de nutrientes, água e luz solar com a cultura

Os herbicidas pré-emergentes controlam o fluxo de emergência de plantas daninhas e podem ser utilizados no sistema plante-aplique ou aplique e plante, segundo Silva *et al.* (2023), o uso de pré-emergentes pode representar um acréscimo de 23,37% de produtividade na soja (EQUIPE MAIS SOJA, 2023).

3.6.1. Allus (Imazetapir + Sulfentrazone)

Allus é um herbicida da empresa Helm do Brasil Mercantil Ltda, segundo informações da empresa esse produto químico está no grupo de herbicidas seletivos para a cultura da soja com aplicação em pré-emergência para eliminar plantas daninhas, com única aplicação, em pulverização sobre o solo, para o controle em área total, um de seus benefícios é a sucessão com outras culturas. Seu ingrediente ativo é Sulfentrazone (300 g/L) e Imazetapir (80 g/L) (HELM DO BRASIL, 2021).

Imazetapir e sulfentrazone são ingredientes ativos que possuem propriedades específicas e, quando combinados, fornecem um controle eficaz no controle de diversas plantas daninhas.

O Imazetapir é um herbicida que pertence ao grupo químico das imidazolinona, que inibe a enzima de acetolactato sintase (ALS), que é fundamental para a síntese de aminoácidos de cadeia ramificada de plantas daninhas, pois com a falta desses aminoácidos as plantas não conseguem se desenvolver, acarretando na sua morte. Sua absorção ocorre pelas folhas, caule

e raiz. Tem grande eficácia sobre plantas daninhas de folhas largas (EQUIPE MAIS SOJA, 2019b).

O sulfentrazone é um herbicida do grupo químico das triazolona, ele age inibindo a fotossíntese nas plantas daninhas, o que bloqueia a transferência de elétrons no processo fotossintético, resultando na destruição das células das plantas daninhas, ocasionando sua morte. Sua absorção ocorre pelas raízes, caule ou folhas de plantas novas (EQUIPE MAIS SOJA, 2019b)

Em destaque, os atributos do produto comercial são: comodidade de mistura pronta líquida de fácil manuseio, que traz consigo segurança ao aplicado durante a aplicação. Sua eficácia ocorre sobre plantas de folhas largas e algumas espécies de gramíneas, seletivo para a cultura da soja, reduz banco de sementes das plantas daninhas e, possui um maior residual, não ocorrendo perdas por volatilização (HELM DO BRASIL, 2021).

3.6.2. Apresa (Flumioxazina + S-Metolacloro)

Herbicida da ADAMA, de acordo com informações apresentadas pela empresa sobre o produto, sua ação é sistêmica, pré-emergente, seletivo condicional, com formulação de óleo (OD), indicado para o controle de plantas daninhas resistentes, como gramíneas ou folhas largas. Seu grupo químico é representado pelos ativos Flumioxazina (42 g/L) + S-Metolacloro (840 G/L) (ADAMA, 2022a).

A combinação de seus ingredientes ativos o torna um produto com alta qualidade de eficácia e segurança no campo para o controle de plantas daninhas. Entre seus benefícios destaca-se a formulação exclusiva T.O.V que possui uma facilidade maior durante a aplicação tanto aérea quanto terrestre.

A fluxiomazina pertence ao grupo químico das ciclohexenodicarboximida, agindo na inibição da enzima protoporfirinogeno-oxidase (PROTOX), impedindo o transporte correto da síntese da clorofila, causando danos as células vegetais. Seu controle é efetivo em plantas de folhas largas e algumas gramíneas (FERREIRA *et al.*, 2007).

O S-Metolacloro é um herbicida do grupo cloracetamidas, que age na parte de divisão celular das plantas, onde inibe a mobilização das reservas de carboidratos, na germinação das sementes, impedindo a formação de cromossomos e, em consequência, a divisão celular. Também é eficaz no controle de plantas de folhas largas e gramíneas (FERREIRA *et al.*, 2007).

3.6.3. Cheval (Glufosinato Sal Amônio + S-Metolacloro)

Herbicida da empresa ADAMA, sendo efetivo no controle das principais plantas daninhas e no manejo de resistência. A sua formulação contém o ativo Glufosinato Sal de Amônio + S-Metolacoloro, em sua formulação temos a dispersão de óleo (OD). Desenvolvida para o controle de infestantes resistentes ao glifosato de difícil controle na soja e em outras culturas (ADAMA, 2022b).

Com efeito pré-emergente e ação de controle pós-emergente, apresenta requisitos ideais para aplicação sequencial na dessecação, apresentando tecnologia exclusiva T.O.V ADAMA (tecnologia, operação simplificada e valor agregado para o produtor) (ADAMA, 2022b).

O Glufosinato Sal de Amônio é um herbicida usado para controle de folhas largas e algumas gramíneas. Sua ação ocorre por meio da inibição da enzima glutamina sintetase (GS) na rota com a assimilação com o nitrogênio, onde ocorre um acúmulo de amônia que leva a morte das células da planta (ROMAN *et al.*, 2005)

3.6.4. Heat (Saflufenacil)

Herbicida da empresa Basf, sendo efetivo no controle das principais plantas daninhas e no manejo de resistência. A sua formulação contém o ativo Saflufenacil (700 g/kg), registrado com a marca global Kixor®, uma molécula especialmente desenvolvida para o controle de infestantes de folhas largas e de difícil controle na soja e em outras culturas. Apresenta flexibilidade na aplicação, podendo ser utilizado em pré-plantio na dessecação de plantas daninhas e, na pós-emergência de plantas daninhas. (BASF AGRO BRASIL, 2022a).

Classe de herbicida seletivo condicional de contato, com grupo químico Saflufenacil: Pirimidinadiona (uracila) e, mistura de metilnaftalenossulfonato de sódio: Sal de naftaleno sulfato. (BASF AGRO BRASIL, 2022a).

O saflufenacil é do grupo químico das pirimidinadiona, uma ótima opção para resistência e tolerância ao glifosato, ele atua inibindo a atividade de enzima portox, muito utilizado para dessecação de pré-semeadura e possui uma atividade residual, com ótimo controle a folhas largas (PEDROSO, 2016).

3.6.5. Sencor (Metribuzin)

Herbicida da Bayer, é seletivo, altamente eficaz e de largo espectro de ação contra plantas daninhas de folhas largas, com ação sobre algumas plantas daninhas de folhas estreitas, seu ingrediente ativo é metribuzim (480 g/L) (AGRO BAYER, 2022)

Herbicida pré e pós-emergente seletivo residual do grupo triazinona. Com formulação de Suspensão Concentrada (SC). Metribuzim é um herbicida seletivo, age inibindo o mecanismo do transporte de elétrons na fotossíntese da planta, não atuando sobre as sementes (VARELA, 2005). A forma de translocação na planta é feita por sentido ascendente ou acropetal.

3.6.6. Premerlin 600 EC (Trifluralina)

Herbicida da ADAMA é um seletivo, altamente eficaz e de largo espectro de ação contra plantas daninhas de folhas largas, e ainda, com ação sobre algumas plantas daninhas de folhas estreitas. É um herbicida seletivo, seu uso ocorre me pré-semeadura, tendo como ingrediente ativo o trifluralina (660 g/L) (ADAMA, 2022c).

A trifluralina é do grupo químico da dinitroanilina, sua ação impede a mitose, onde inibe o processo de divisão celular, afetando o desenvolvimento de crescimento da planta. Ela, Impede a emergência, porém não inibe e germinação das sementes das plantas daninhas (RIZZARDI, 2020b).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Caracterização do experimento

O trabalho foi realizado a campo na região sudoeste do Paraná, no município de Dois Vizinhos. O experimento ocorreu em propriedade particular, cujas coordenadas geográficas são latitude 25°44'01"S e longitude 53°03'26"W, com altitudes que variam de 600 a 800 metros na propriedade, o solo da área é do tipo latossolo vermelho, solo da região sudoeste do Paraná. O clima predominante na região é Cfa (subtropical úmido) que segundo a classificação de Köppen, consta com estações secas definidas, temperaturas acima de 23°C nos meses mais quentes e 3°C a 18°C nos meses mais frios.

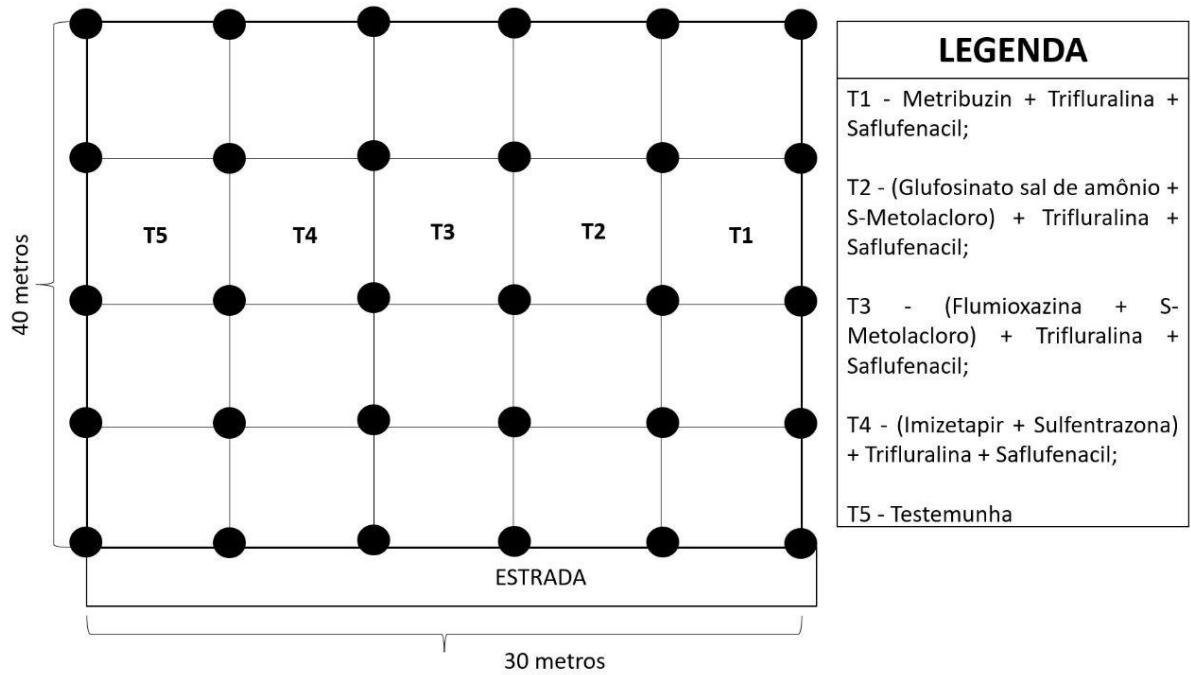
O mesmo foi conduzido com início da safra de novembro de 2022. A área utilizada para implantação do experimento estava com cultura antecessora de trigo.

Para semeadura da soja utilizou-se a cultivar Brasmax Zeus IPRO. Os espaçamentos utilizados foram de 0,5 m, com a densidade de 10 plantas m¹ pois permitem o fechamento mais rápido das entrelinhas, o que ajuda a promover o controle de plantas daninhas (TOURINO *et al.*, 2002).

A densidade da semeadura pode variar entre 320.000 plantas por hectare ou 30 a 32 plantas m². A semente de soja foi tratada com Standak Top, do grupo químico das piraclostrobina (estrobilurinas), tiofanato metílico (benzimidazol) e fipronil (pirazol), inseticida e fungicida para tratamento de semente, que tem por ação durante o desenvolvimento inicial da cultura, proteger a semente contra ataques de pragas dos solos, trazendo tolerância ao estresse hídrico e nematoides, melhor germinação e vigor das sementes e plântulas e, estabelecimento da cultura (BASF AGRO BRASIL, 2022b). A cultivar Brasmax Zeus IPRO é resistente a doenças e possui excelente pacote sanitário. (BRASMAX GENÉTICA, 2018).

O delineamento experimental foi pensado para uso em dia de campo da empresa parceira, onde foi estruturado em 5 blocos, com 4 parcelas cada, constituído por uma área de 40 metros x 30 metros, onde foi medido com uma trena a área e demarcada com bandeirolas.

Figura 1 - Croqui da área experimental



Fonte: Aatoria própria (2023)

Fotografia 1 - Implantação do experimento



Fonte: Aatoria própria (2023)

Para implantação do trabalho, foram utilizados seis herbicidas, onde cada bloco terá 3 produtos na mistura de calda e, uma testemunha, como demonstrado no quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Herbicidas que serão utilizados

| Tratamentos | Ingredientes Ativos | Nome comercial |
|-----------------------|--|---------------------------|
| 1º Bloco (4 Parcelas) | Metribuzin + Trifluralina + Saflufenacil | Sencor + Premerlin + Heat |
| 2º Bloco (4 Parcelas) | (Glufosinato Sal Amônio + S-Metolaclo) + Trifluralina + Saflufenacil | Cheval + Premerlin + Heat |
| 3º Bloco (4 Parcelas) | (Flumioxazina + S-Metolaclo) + Trifluralina + Saflufenacil | Apresa + Premerlin + Heat |
| 4º Bloco (4 Parcelas) | (Imazetapir + Sulfentrazone) + Trifluralina + Saflufenacil | Allus + Premerlin + Heat |
| 5º Bloco (4 Parcelas) | Testemunha | |

Fonte: Elaboração Própria (2023)

Não houve sorteio das parcelas em virtude de tornar mais fácil as manobras e aplicações realizadas da pelo pulverizador costal. Evitando-se assim problemas de erro e derivas dos produtos. Isso vai ao encontro dos anseios do produtor e da empresa que forneceu todos os produtos utilizados para desenvolvimento deste experimento e apresentação em dia de campo.

4.2. Caracterização dos herbicidas

Foram utilizados 6 produtos químicos em combinações que foram aplicadas em quatro blocos composto por 4 parcelas cada, onde avaliou-se a presença de plantas daninhas ao longo do ciclo da soja. A concentração dos produtos foi utilizada seguindo as instruções de bula, como mostra o quadro 2.

Quadro 2 - Herbicidas utilizados e doses recomendadas para uso na agricultura

| Herbicidas | Dose do Recomendada | Dose utilizada em cada bloco 8 x 6 metros |
|---|----------------------------|--|
| Metribuzim | 1,03 l/há | 28 ml |
| Glufosinato Sal de Amônio + S-Metolaclo | 2,06 l/há | 56 ml |

| | | |
|-------------------------------|-----------|-------|
| Flumioxazina + S-Metolacoloro | 0,8 l/há | 22 ml |
| Imazetapir + Sulfentrazona | 1,03 l/há | 28 ml |
| Trifluralina | 2,06 l/há | 56 ml |
| Saflufenacil | 41,3 g/há | 2,0g |

Fonte: Elaboração Própria (2023)

Os produtos utilizados foram aplicados com pulverizador costal de Co₂, com intuito de obter pressão constante em volume de calda nos blocos, utilizou-se 2 litros de água para preparar a calda. Os herbicidas foram medidos com dosagem de uma seringa graduada de 10 ml, sendo utilizada uma seringa para cada produto, foi realizada regra de três para estipular a dose a ser utilizada para cada bloco totalizado na área de 40 m x 30 m. O volume de calda utilizado em cada bloco com 8 x 6 metros foi de 4 litros.

A irrigação não foi necessária, pois, os períodos de chuva foram suficientes para as necessidades da cultura. No período de execução deste experimento os aspectos de segurança foram respeitados, priorizando as condições de proteção durante a aplicação dos herbicidas, para não comprometer a saúde de todos os presentes durante a aplicação, buscando além de segurança o máximo potencial produtivo e não prejudicar o produtor.

Cabe ressaltar, que o presente experimento foi realizado perante o uso dos equipamentos de proteção individual – EPI. Após a aplicação dos herbicidas, o pulverizador e as seringas foram lavados com detergente neutro e enxaguados por três vezes em água corrente para a correta eliminação dos resíduos dos herbicidas.

4.3. Implantação e avaliação experimental

A semeadura da cultivar Brasmax Zeus IPRO ocorreu no dia 16 de novembro de 2022, seguindo todos os requisitos necessários, onde o espaçamento utilizado foi de 0,5 m, conforme a cultivar exige. A semeadura foi realizada pelo proprietário da fazenda, acompanhando toda a regulagem da semeadeira, para execução de uma semeadura uniforme dos estandes de plantas.

No dia 17 de novembro de 2022 foi realizada a marcação da área, por meio de uma fita métrica e bandeirolas. A área total do experimento totalizou 40 x 30 metros. Cada bloco teve 8 x 6 metros e, cada parcela 2 x 1.5 metros. Ocorreu também a preparação da calda de herbicidas

As concentrações de produtos químicos para cada 2 litros seguindo indicações da bula de cada herbicida foram: 14 ml de Metribuzin, 28 ml de Glufosinato Sal de Amônio + S-Metolacoloro, 11 ml de Flumioxazina + S-Metolacoloro, 14 ml de Imazetapir + Sulfentrazona, 28

ml de Trifluralina e, foi pesado em uma balança analítica 1,0 g de Saflufenacil. Todas essas caldas foram orientadas e assistidas por dois engenheiros agrônomos da Insuagro.

As avaliações de emergência de plantas daninhas ocorreram 14 dias após a aplicação dos herbicidas, ocorrendo avaliação a cada 10 dias, até os 70 dias finais de desenvolvimento da cultura, quando foi realizada a dessecação da área. As avaliações eram realizadas pelo lançamento do esquadro 1x1 metro aleatoriamente em cada parcela por 4 vezes e, feito a contagem de plantas daninhas que estavam presentes dentro do esquadro.

Fotografia 2 - Primeira avaliação realizada após 14 dias de aplicação



Fonte: Aatoria própria (2023)

Fotografia 3 - Avaliações de contagem de plantas daninhas com o lançamento do enquadro 1x1 metro de forma aleatória



Fonte: Aatoria própria (2023)

Ao final das avaliações foi colhido um metro quadrado por parcela, para avaliações de componentes de rendimento de forma manual. As avaliações foram: altura das plantas, medida do colo até o ápice da última folha com régua graduada em milímetros, peso de 1.000 grãos, grãos por vagens, vagens por planta, altura de inserção de primeira vagem e vagens por nó.

Fotografia 4 - Colheita de 1 metro quadrado por parcela para avaliação de componentes de rendimento



Fonte: Autoria própria (2023)

4.4. Análises estatísticas

Os dados obtidos nas avaliações a campo foram submetidos ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Em seguida, foi realizada a análise de variância, sendo aplicado o teste de TUKEY a 5% de probabilidade, com auxílio do programa Sisvar 4.2 (FERREIRA, 2000).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as avaliações de controle de plantas daninhas na cultura da soja com herbicidas pré emergentes e, se houve alterações nos componentes de rendimento da cultura soja BRASMAX Zeus Bm, onde foram submetidos a aplicação de 6 herbicidas em quatro combinações, em pré-emergência sendo verificadas análise de presença de plantas daninhas em 10, 20, 30, 40, 50, 60 e 70 dias, altura da planta, peso de 1.000 grãos, grãos por vagens e, vagens por planta, tendo início das avaliações dia 01 de dezembro de 2022.

Tabela 1 - Emergência de plantas daninhas por m² na cultura da soja por um período de 70 dias, avaliando buva (*Conyza bonariensis*) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) - UTFPR-DV.

| Tratamento | Buva(m²) | Leiteiro (m²) |
|---|----------------------------|---------------------------------|
| Metribuzin + Trifluralina + Saflufenacil | 0 a* | 1,57 b |
| (Glufosinato Sal de Amônio + S-Metolaclo) + Trifluralina + Saflufenacil | 0,22 b | 0,83 b |
| (Flumioxazina + S-Metolaclo) + Trifluralina + Saflufenacil | 0,03 a | 1,03 b |
| (Imazetapir + Sulfentrazone) + Trifluralina + Saflufenacil | 0,01 a | 0,27 a |
| Testemunha | 0,74 b | 0,97 b |

*Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna, ranqueadas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade. ^{NS} Não significativo.

Fonte: Elaboração Própria (2023)

Com base nos dados apresentados na tabela 1, podemos observar a contagem de plantas daninhas de buva e, leiteiro nos diferentes tratamentos. Os resultados mostram que ocorreu diferenças significativas entre os tratamentos apresentados, avaliando cada tratamento separadamente, concluímos que, o tratamento Metribuzin + Trifluralina + Saflufenacil apresentou melhor eficácia no controle da buva, em comparação com os demais tratamentos. Entretanto, não diferiu dos tratamentos (Flumioxazina + S-Metolaclo) + Trifluralina + Saflufenacil e (Imazetapir + Sulfentrazone) + Trifluralina + Saflufenacil.

Para o controle de leiteiro o que se mostrou mais eficaz foi (Imazetapir + Sulfentrazone) + Trifluralina + Saflufenacil, que diferiu dos demais tratamentos e também da testemunha. Os outros tratamentos não diferiram da testemunha, mostrando baixa eficiência no controle pré-emergente desta planta daninha.

Os tratamentos Metribuzin + Trifluralina + Saflufenacil, mostrou a maior eficiência contra a emergência e desenvolvimento da buva, devido ao Metribuzin ter seu controle especialmente para a buva em fase de crescimento inicial. Seu efeito ocorre pelas folhas e raízes das plantas, inibindo a fotossíntese levando a sua morte (GAZOLA, 2019). A Trifluralina,

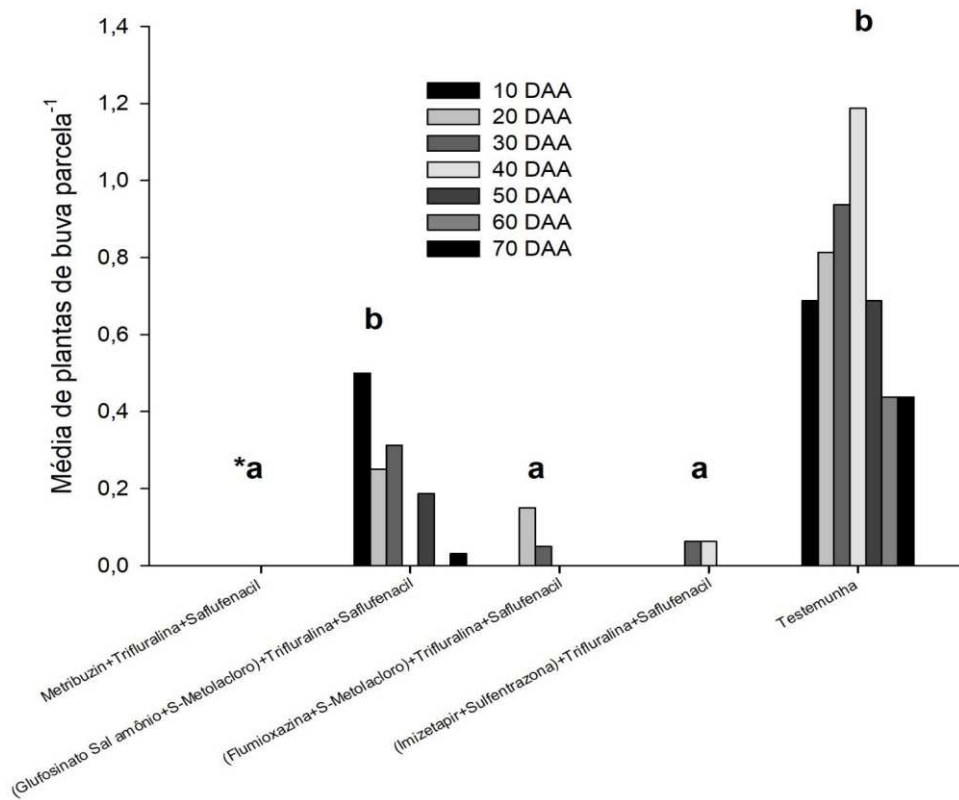
também tem sua eficácia contra buva, que impede o desenvolvimento das plântulas, sua ação bloqueia o desenvolvimento da planta daninha na área (RIZZARDI, 2020b). E por fim, a Saflufenacil tem sua ação pós emergente, agindo através da enzima protoporfirinogênio oxidase (PROTOX), que leva a interrupção do processo de síntese de clorofila e a morte de plantas daninhas. Sua ação tem eficácia na fase de crescimento inicial da buva, em conjunto de temperaturas adequadas (SILVA, 2019).

Os tratamentos (Flumioxazina + S-Metolacoloro) + Trifluralina + Saflufenacil, também apresentaram boa eficácia, essa combinação promove o bloqueio do crescimento inicial da buva com o Flumioxazina + S-Metolacoloro, que forma uma barreira no solo que impede o desenvolvimento da plântula e, interrompe o processo da enzima pela protoporfirinogênio oxidase (PROTOX) trifluralina + saflufenacil (RIZZARDI, 2020b; SILVA, 2019).

E os tratamentos (Imazetapir + Sulfentrazone) + Trifluralina + Saflufenacil, também apresentaram eficiência tanto quanto o Metribuzin + Trifluralina + Saflufenacil. Nessa combinação, ocorre um controle eficaz a buva, onde o imazetapir inibe uma enzima acetolactato sintase (ALS), interrompendo a síntese de aminoácidos levando a plântula a morte. O sulfentrazone inibe a enzima protoporfirinogênio oxidase (PROTOX) nas plantas daninhas, causando morte por falta de clorofila (SIMONI *et al.*, 2006).

E por fim, a eficácia para o leiteiro no tratamento (Imazetapir + Sulfentrazone) + Trifluralina + Saflufenacil, ocorreu devido os ingredientes o sulfentrazone tornar cloróticas e matar as plantas tratadas que emergem ao solo, logo após sua exposição ao sol, as folhas do leiteiro apresentam alta necrose e dessecação (RIZZARDI, 2020a). Em combinação com os demais ingredientes que já foram citados atingem a eficiência para o seu controle.

Gráfico 1 - Média de plantas por bloco com 8 x 6 metros, avaliando a emergência de buva durante o período de 70 dias

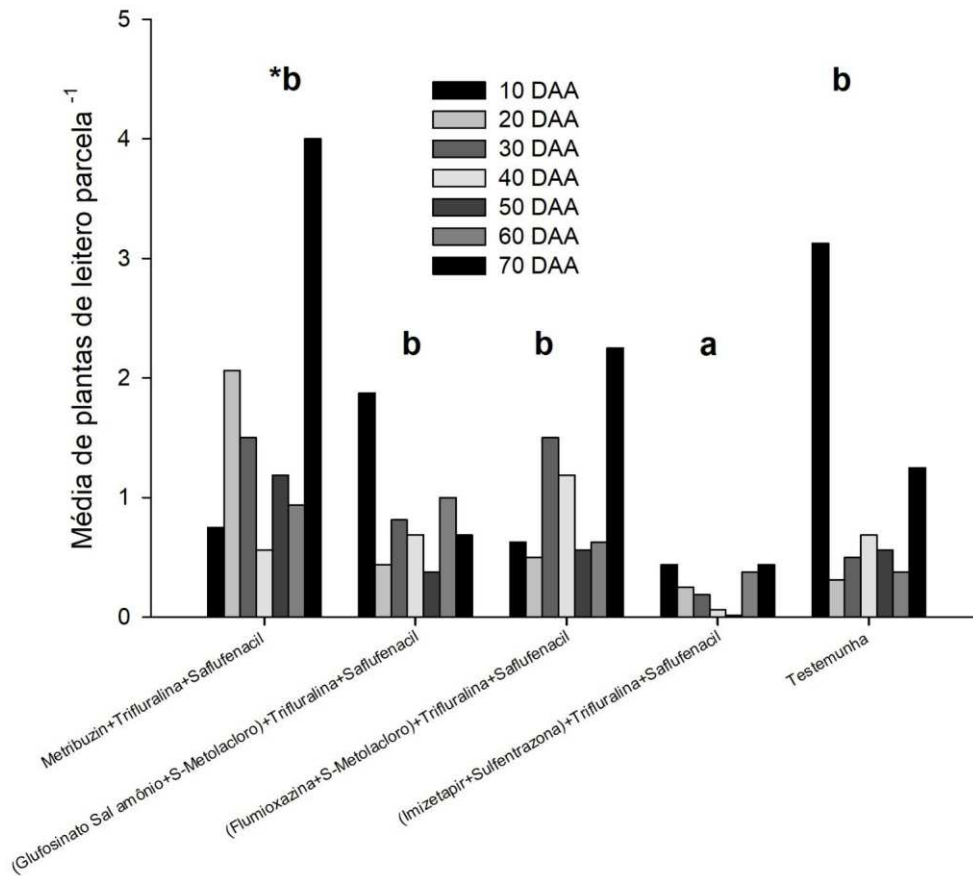


Fonte: Elaboração Própria (2023)

O gráfico acima (gráfico 1) demonstra a média de emergência de buva em diferentes intervalos de tempo, sendo eles 10, 20, 30, 40, 50, 60 e, 70 dias após a semeadura da cultura da soja. Os tratamentos Metribuzin + Trifluralina + Saflufenacil, (Flumioxazina + S-Metolaclo) + Trifluralina + Saflufenacil e (Imizetapir + Sulfentrazona) + Trifluralina + Saflufenacil, apresentaram eficiência para o controle de emergência de buva, onde ocorreu maior emergência de buva entre 20 e 40 dias de emergência da cultura.

Já o tratamento (Glufosinato Sal de Amônio + S-Metolaclo) + Trifluralina + Saflufenacil e a testemunha, não diferiram entre si na média dos 70 dias de avaliações, não tendo eficácia no período avaliado, onde a maior incidência de buva foi nos 30 dias iniciais e ao final dos 70 dias manteve presenças de leiteiros no tratamento.

Gráfico 2 - Média de plantas por bloco com 8 x 6 metros, avaliando a emergência de Leiteiro durante o período de 70 dias



Fonte: Elaboração Própria (2023)

O gráfico acima (gráfico 2) demonstra a média de emergência de leiteiro em diferentes intervalos de tempo, sendo eles 10, 20, 30, 40, 50, 60 e, 70 dias após a semeadura da cultura da soja. Mostra-se que o tratamento Metribuzin + Trifluralina + Saflufenacil, (Glufosinato Sal de Amônio + S-Metolacoloro) + Trifluralina + Saflufenacil, (Flumioxazina + S-Metolacoloro) + Trifluralina + Saflufenacil e a testemunha não diferiram entre si, onde tiveram aumentos significativos de emergência e desenvolvimento do leiteiro entre os 10 dias iniciais e os 70 dias finais de avaliação, evidenciando que os tratamentos não tiveram eficácia para o tratamento do leiteiro.

Já o tratamento (Imizetapir + Sulfentrazona) + Trifluralina + Saflufenacil, diferiu sobre os demais tratamentos e a testemunha, mostrando maior eficácia contra a emergência do leiteiro, durante o período de 70 dias ele se manteve na média entre os 10 dias iniciais e 70 dias finais da emergência da cultura.

Os gráficos acima demonstram o bom desempenho do tratamento Metribuzin + Trifluralina + Saflufenacil sobre a buva evidenciando um controle satisfatório nas aplicações quando associado a herbicidas com ação seletiva. Nota-se também que os produtos Metribuzin + Trifluralina + Saflufenacil, (Flumioxazina + S-Metolacoloro) + Trifluralina + Saflufenacil e (Imazetapir + Sulfentrazone) + Trifluralina + Saflufenacil ao longo dos 70 dias conseguiram suprimir a planta daninha de forma efetiva, garantindo que a cultura expressasse maior potencial produtivo. A associação de herbicidas que se mostrou mais efetivo no controle de Leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) foi (Imazetapir + Sulfentrazone) + Trifluralina + Saflufenacil também com ação seletiva, segurando a germinação do banco de semente por 70 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos.

A classe de herbicidas seletivos tem por ação matar as plantas daninhas de forma que não ocorra efeitos deletérios drásticos às culturas agrícolas em questão (CARVALHO, 2013b).

5.1. Componentes de rendimento

Para os componentes de rendimento da cultura da soja como altura, altura de primeira vagem, número de grãos por planta e número de vagens, nota-se na tabela 2, que não houve diferença estatística entre os tratamentos.

Tabela 2 - Componentes de rendimento: altura (cm), altura da primeira vagem (cm), número de grãos por planta e número de vagens de soja por planta ao final do período avaliativo. UTFPR-DV, 2023

| Tratamentos | Altura (cm) | Alt. 1ª vagem (cm) | Nº grãos por planta | Nº vagens |
|--|---------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| Metribuzin + Trifluralina + Saflufenacil | 83,20 ^{ns} | 8,40 ^{ns} | 212,00 ^{ns} | 84,85 ^{ns} |
| (Glufosinato Sal de Amônio + S-Metolacoloro) + Trifluralina + Saflufenacil | 83,05 | 6,50 | 259,35 | 104,45 |
| (Flumioxazina + S-Metolacoloro) + Trifluralina + Saflufenacil | 83,90 | 6,90 | 211,65 | 85,70 |
| (Imazetapir + Sulfentrazone) + Trifluralina + Saflufenacil | 83,50 | 5,50 | 250,35 | 97,85 |
| Testemunha | 85,40 | 7,20 | 217,05 | 84,05 |
| CV | 3,90% | 19,39% | 14,20% | 13,80% |

*Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ^{ns}: Não significativo. CV: Coeficiente de variação.

Fonte: Elaboração Própria (2023)

Na questão de altura das plantas e altura de inserção da primeira vagem não houve diferença significativa, todos os tratamentos apresentaram médias próximas. Estes parâmetros de rendimento são importantes em processos avaliativos porque representam a capacidade produtiva e o potencial genético da variedade.

Para número de grãos por planta, observa-se que para os tratamentos que receberam os produtos (Glufosinato Sal de Amônio + S-Metolaclo) + Trifluralina + Saflufenacil e (Imazetapir + Sulfentrazone) + Trifluralina + Saflufenacil, houve em média 41 grãos a mais que demais tratamentos. O mesmo foi observado para o número de vagens por planta, onde para estes dois tratamentos houve em média 16 vagens a mais que os demais tratamentos e testemunha. Desta forma, esses tratamentos não apresentaram diferenças significativas nos índices de produtividade e qualidade da cultura.

Na tabela 3, é possível observar que houve diferença estatística somente para vagens com quatro grãos e para vagens com um grão.

Tabela 3 - Componentes de rendimento: números de vagens de soja com 4, 3, 2 e 1 grão por vagem ao final do período avaliativo. UTFPR-DV, 2023

| Tratamentos | NGV (4 grãos) | NGV (3 grãos) | NGV (2 grãos) | NGV (1 grãos) |
|---|---------------|---------------------|---------------------|---------------|
| Metribuzin + Trifluralina + Saflufenacil | 2,75 ab | 45,35 ^{ns} | 29,95 ^{ns} | 8,15 ab |
| (Glufosinato Sal de Amônio + S-Metolaclo) + Trifluralina + Saflufenacil | 3 ab | 56,05 | 33,8 | 11,6 a |
| (Flumioxazina + S-Metolaclo) + Trifluralina + Saflufenacil | 2,1 b | 45,9 | 27,85 | 9,85 ab |
| (Imazetapir + Sulfentrazone) + Trifluralina + Saflufenacil | 4,5 a | 53,7 | 31,6 | 8,05 ab |
| Testemunha | 2,65 ab | 49,8 | 26,4 | 6,15 b |
| CV | 29,29% | 15,03% | 14,08% | 25,69% |

*Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ^{ns}: Não significativo. CV: Coeficiente de variação. NGV: Número de grãos por vagem.

Fonte: Elaboração Própria (2023)

Quanto ao número de grãos por vagem, o tratamento (Imazetapir + Sulfentrazone) + Trifluralina + Saflufenacil obteve as maiores médias com vagens de 4 grãos, diferindo apenas do tratamento com o herbicida (Flumioxazina + S-Metolaclo) + Trifluralina + Saflufenacil. Já para o número de vagens com apenas um grão, observa-se que o tratamento com (Glufosinato

Sal de Amônio + S-Metolacoloro) + Trifluralina + Saflufenacil apresentou maior média para esta variável, diferindo da testemunha.

A aplicação de herbicidas para o controle de plantas daninhas pode aumentar a produtividade final por diversos motivos, sendo eles, com a eliminação das plantas daninhas não ocorre a competição por recursos, como nutrientes, luz, água e espaço (BRIGHENTI *et al.*, 2021). O efeito alelopático dessas plantas daninhas pode liberar substâncias que impedem o desenvolvimento da cultura em questão, desta forma é necessário o controle dessas invasoras (PIRES; OLIVEIRA, 2011). A redução de perdas por nutrientes, pois a presença de plantas daninhas podem ser tornar hospedeiras de pragas e doenças (CARVALHO, 2013b). E, por fim ter uma colheita facilitada, onde a presença de plantas daninhas não vai prejudicar a operação da colheita e qualidade dos grãos (BRIGHENTI *et al.*, 2021).

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que os tratamentos de herbicidas pré emergentes que apresentaram maior resultado para o controle de buva (*Conyza bonariensis*) na cultura da soja foram os tratamentos, Metribuzin + Trifluralina + Saflufenacil, (Flumioxazina + S-Metolaclo) + Trifluralina + Saflufenacil e (Imazetapir + Sulfentrazone) + Trifluralina + Saflufenacil em comparação com os demais tratamentos.

Para controle do leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), o tratamento (Imazetapir + Sulfentrazone) + Trifluralina + Saflufenacil, apresentou maior eficácia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMA. **Apresa**, 2022a. Disponível em: <<https://www.adama.com/brasil/pt/protecao-de-cultivos/herbicidas/apresa>>. Acesso em: 8 maio. 2023.

ADAMA. **Cheval**, 2022b. Disponível em: <<https://www.adama.com/brasil/pt/protecao-de-cultivos/herbicidas/cheval>>. Acesso em: 8 maio. 2023.

ADAMA. **Prem Merlin**, 2022c. Disponível em: <https://www.adama.com/brasil/pt/protecao-de-cultivos/herbicidas/premerlin>. Acesso em: 16 jun. 2023.

ADEGAS, Fernando et al. Impacto econômico da resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil. **Circular Técnica**, v. 132, 2017, Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162704/1/CT132-OL.pdf>>.

AGRO BAYER. **Sencor**, 2022. Disponível em: <<https://www.agro.bayer.com.br/d/herbicidas-bcs-sencor-br>>. Acesso em: 8 maio. 2023.

ANDRADE, Carlos. **Investigação da resistência de biótipo de Euphorbia heterophylla a herbicidas inibidores de ALS em Paim Filho RS**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Catarina, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE SOJA. **A soja**, 2021. Disponível em: <<https://aprosojabrasil.com.br/a-soja/#:~:text=A%20chegada%20no%20Brasil,de%20sementes%20para%20produtores%20paulistas.>>. Acesso em: 14 abril. 2022.

BASF AGRO BRASIL. **Heat® Herbicida**, 2022a. Disponível em: <<https://agriculture.basf.com/br/pt/protecao-de-cultivos-e-sementes/produtos/heat.html#:~:text=Heat%C2%AE%20%C3%A9%20efetivo%20no,soja%20e%20em%20outras%20culturas.>>. Acesso em: 26 abril. 2022.

BASF AGRO BRASIL. **Standak® Top, Inseticida e Fungicida para Tratamento de Sementes**: Consulte a bula, 2022b. Disponível em: <<https://agriculture.basf.com/br/pt/protecao-de-cultivos-e-sementes/produtos/standak-top.html>>. Acesso em: 31 maio. 2023.

BRASMAX GENÉTICA. **Brasmax Zeus IPRO: o poder do máximo rendimento de soja**, 2018. Disponível em: <<https://www.brasmaxgenetica.com.br/blog/brasmax-zeus/>>. Acesso em: 1 jun. 2022.

BRIGHENTI, Alexandre et al. Períodos de convivência entre plantas daninhas e a cultura da soja. **Embrapa**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/producao/manejo-de-plantas-daninhas/periodos-de-convivencia-entre-plantas-daninhas-e-a-cultura-da-soja>. Acesso em: 14 de jun. 2023.

BRUNO, Maria Helena et al. Caracterização morfológica e molecular de biótipos de *Conyza spp.* **Revista Ciência Agrícola**, v. 19, v. 1, p. 61-69, 2021.

CARVALHO, Leonardo. **Herbicidas**. Lages: e-book com distribuição pelo autor, 2013a. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/fitossanidade/leonardobiancodecarvalho/livro_herbicidas.pdf>.

CARVALHO, Leonardo. **Plantas Daninhas**. Lages: e-book com distribuição pelo autor, 2013b. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/fitossanidade/leonardobiancodecarvalho/livro_plantasdaninhas.pdf>.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Produção nacional de grãos é estimada em 269,3 milhões de toneladas na safra 2021/22**, 2022. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4579-producao-nacional-de-graos-e-estimada-em-269-3-milhoes-de-toneladas-na-safra-2021-22>>. Acesso em: 26 abril. 2022.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Produção de grãos atinge recorde na safra 2021/2022 e chega a 271,2 milhões de toneladas**, 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4744-producao-de-graos-atinge-recorde-na-safra-2021-22-e-chega-a-271-2-milhoes-de-toneladas>. Acesso em: 03 jul. 2023.

CONSTANTIN, Jamil et al. **Buva**: fundamentos e recomendações para manejo. Curitiba: Ompipax, 2013.

COSTA, Sérgio et al. Produção de sementes. **Embrapa**, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/pre-producao/producao-de-sementes>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Prosa Rural**: programa de rádio da Embrapa, 2006. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/prosa-rural/2006>>. Acesso em: 11 jun. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Trajetória da agricultura brasileira**, 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/visao/trajetoria-da-agricultura-brasileira>>. Acesso em: 11 jun. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cultivares de soja**: centro-sul do Brasil, macrorregiões 1, 2, 3 e REC 401, 2019. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/206337/1/Catalogo-4-Soja-2019-OL.pdf>>.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Prosa Rural**: manejo de buva – planta daninha resistente a herbicidas, 2011. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2404619/prosa-rural---manejo-da-buva---planta-daninha-resistente-a-herbicidas>. Acesso em: 16 jun. 2023.

EQUIPE MAIS SOJA. **Herbicidas inibidores da ALS (Grupo B)**, 2019a. Disponível em: <<https://maissoja.com.br/herbicidas-inibidores-da-als-grupo-b/>>. Acesso em: 5 jun. 2023.

EQUIPE MAIS SOJA. **Herbicidas inibidores da PROTOX (PPO) (Grupo E)**, 2019b. Disponível em: < <https://maissoja.com.br/herbicidas-inibidores-da-prottox-ppo-grupo-e/>>. Acesso em: 5 jun. 2023.

EQUIPE MAIS SOJA. **Euphorbia heterophylla: Casos de resistência a herbicidas no Brasil**, 2021. Disponível em: <https://maissoja.com.br/euphorbia-heterophylla-casos-de-resistencia-a-herbicidas-no-brasil/#:~:text=Embora%20o%20leiteiro%20seja%20considerado,e%20controle%20ainda%200mais%20dif%C3%ADcil>. Acesso em: 16 jun. 2023.

EQUIPE MAIS SOJA. **Herbicidas pré-emergentes em soja: Controle de plantas daninhas e aumento da produtividade**, 2023. Disponível em: <https://maissoja.com.br/herbicidas-pre-emergentes-em-soja-controle-de-plantas-daninhas-e-aumento-da-produtividade/>. Acesso em: 16 jun. 2023.

FERREIRA, Alexandre et al. Sintomas de fitotoxidez de herbicidas no algodoeiro. **Circular Técnica**, n. 109, 2007.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. **Reunião Anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria**, 2000.

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

FREITAS, Márcio. A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 7, n. 12, 2011.

FRIZON, Gilvane. **Uso de herbicidas para o controle de biótipos de *Euphorbia heterophylla* resistentes a inibidores da PROTOX e ALS**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019.

GAZOLA, Juliano. **Habilidade competitiva e controle de soja voluntária**. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. Universidade Federal de Pelotas, 2019.

GHELLAR JUNIOR, Ilson et al. A influência da densidade de sementes para a produtividade de milho e qualidade do grão. **Congresso Nacional de Milho e Sorgo**, 2016. Disponível em: <http://www.abms.org.br/cnms2016_trabalhos/docs/947.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2023.

GRUPO DE EXPERIMENTAÇÃO AGRÍCOLA. **Informativo GEA: pré-emergentes da soja**, 2022. Disponível em: <<https://www.gea-esalq.com/informativo-gea-pr%C3%A9-emergentes-soja>>. Acesso em: 5 jun. 2023.

HELM DO BRASIL. **Allus®**. 2021. Disponível em: <<https://www.helmdobrasil.com.br/pt/linha-de-negocios/solucoes-para-agricultura/produtos/detalle/d/HDB-Allus/0>>. Acesso em: 14 maio. 2022.

HIRAKURI, Marcelo; LAZZAROTO, Joelsio. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. Disponível em: <

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104753/1/O-agronegocio-da-soja-nos-contextos-mundial-e-brasileiro.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2023.

KARAM, Décio. Manejo integrado de plantas daninhas. **I Simpósio sobre manejo de plantas daninhas no semi-árido**, 2007. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/72933/1/Manejo-integrado-5.pdf>>.

KRZYZANOWSKI, Francisco et al. A alta qualidade da semente da soja: fator importante para a produção da cultura. **Circular Técnica**, v. 136, 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/177391/1/CT136-online.pdf>>.

MESCHEDE, D. K. et al. Período Crítico de Interferência de *Euphorbia heterophylla* na cultura da soja sob baixa densidade de semeadura. **Planta Daninha**, v. 20, n. 3, 2002.

MOREIRA, M. S. et al. Herbicidas alternativos para controle de biótipos de *Conyza bonariensis* e *C. canadensis* resistentes ao glyphosate. **Planta Daninha**, v. 28, n. 1, 2010.

OLIVEIRA JUNIOR, R. S et al. Aplicações sequenciais de flumiclorac-pentil para o controle de *Euphorbia heterophylla* na cultura da soja. **Maringá**, v. 28, n. 1, 2006.

OLIVEIRA JUNIOR, R. S et al. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Ompax, 2011.

OLIVEIRA NETO, Antonio. Sistemas de dessecação de manejo com atividade residual no solo para áreas de pousio de inverno infestadas com buva. **Comunicata Scientiae**, n. 4, v. 2, 2012.

PEDROSO, Rafael. Controle químico de plantas daninhas em pré-emergência na cultura do trigo (*Triticum aestivum*). **Elevagro**, 27 jul. 2016. Disponível em: <<https://elevagro.com/conteudos/materiais-tecnicos/control-e-quimico-de-plantas-daninhas-em-pre-emergencia-na-cultura-do-trigo-triticum-aestivum-l>>. Acesso em: 5 jun. 2023.

PIRES, Nádja; OLIVEIRA, Valter. Alelopatia. In: OLIVEIRA JUNIOR, R. S et al. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Ompax, 2011.

PITELLI, A. R. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, v. 4, n. 12, 1987.

PRETTO, Mateus et al. Desempenho da aplicação isolada ou em mistura de herbicidas mimetizadores de auxina no controle de *Cozya spp*. **Brazil Journal of Development**, v. 6, n. 7, 2020.

RIZZARDI, Mauro Antônio. Flumioxzina + S-Metolacloro. **Up Herb: Academia das Plantas Daninhas**, [2020a?]. Disponível em: <https://www.upherb.com.br/int/flumioxazina-s-metolacloro>. Acesso em: 14 de jun. 2023.

RIZZARDI, Mauro Antônio. Trifluralina. **Up Herb: Academia das Plantas Daninhas**, [2020b?]. Disponível em: <https://www.upherb.com.br/int/trifluralina>. Acesso em: 14 de jun. 2023.

- ROCHA, Leonardo et al. Controle de *Conyza bonariensis* utilizando associações de herbicidas com glufosinato de amônio. **36ª Reunião de Pesquisa de Soja**, 2017. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/publication/322063991_Controlde_de_Conyza_bonariensis_utilizando_associacoes_de_herbicidas_com_glufosinato_de_amonio>. Acesso em: 30 jun. 2022.
- RODRIGUES, Estevão. **Associações de herbicidas para o manejo de buva antecipado a semeadura da soja RR®**. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde, 2017.
- ROMAN, Erivelton et al. **Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação**. Passo Fundo: Gráfica Editora Berthier, 2005. Disponível em:
<<https://www.embrapa.br/documents/1355291/12492345/Como+funcionam+os+herbicidas/954b0416-031d-4764-a703-14d9b28b178e?version=1.0>>.
- SILVA, A. et al. Biologia de plantas daninhas. In: SILVA, A; SILVA, J. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: UFV, 2007.
- SILVA, Keli. Quem é o saflufenacil no manejo de plantas daninhas?. **Weed Out**, 2019. Disponível em: <https://weedout.com.br/saflufenacil/>. Acesso em: 14 de jun. 2023.
- SILVA, Paulo Henrique et al. Efficiency of pre-emergent herbicides in weed management in soybean crops. **Brazilian Journal of Science**, v. 2, n. 4, 2023.
- SIMÃO, Adão; CASIMIRO, Evandro. Efeitos de herbicidaspré-emergentes nacultura da soja (Glycine max). **Revista Cultivando o Saber**, 2017.
- SIMONI, F. et al. Eficácia de imazapic e sulfentrazone sobre *Cyperus rotundus* em diferentes condições de chuva e palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, 2006.
- SOARES, D. J et al. Control of Glyphosate Resistant Hairy Fleabane (*Conyza bonariensis*) with Dicamba and 2,4-D. **Plantas Daninhas**, v. 30, n. 2, 2012.
- TOURINO, Maria Cristina et al. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agronômicas da soja. **Fitotecnia**, v. 37, n. 8, 2002
- TSUKADA, Julie. Herbicidas: guia completo com tudo o que você precisa saber. **Agriq: receituário agrônomo**, 2021. Disponível em:<<https://agriq.com.br/herbicidas/#:~:text=Os%20herbicidas%20s%C3%A3o%20um%20os,das%20plantas%20daninhas%20aos%20produtos.>>. Acesso em: 17 maio. 2022.
- VARELA, Rossana. **Estudo do impacto do herbicida Metribuzin sobre o crescimento de bactérias mesofílicas aeróbicas de solo virgem**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, 2005.
- VARGAS, Leandro; GAZZIERO, Dionisio. **Manejo de buva resistente ao Glifosato**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009.
- YAMASHITA, O. M; GUIMARÃES, S. C. Germinação das sementes de *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* em função da disponibilidade hídrica do substrato. **Planta Daninha**, v.

28, n. 2, 2010. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582010000200010>.