

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL
CAMPUS IBIRUBÁ**

DIEGO MISSIO CAMARGO

**EFICÁCIA DE HERBICIDAS PRÉ- EMERGENTES
NA CULTURA DA SOJA**

**Ibirubá, RS, Brasil
2023.**

DIEGO MISSIO CAMARGO

EFICÁCIA DE HERBICIDAS PRÉ- EMERGENTES NA CULTURA DA SOJA

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado junto ao curso Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá, como requisito parcial da obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador (a): Rodrigo Luiz Ludwig

Ibirubá, RS, Brasil

2023.

RESUMO

Trabalho de Conclusão de Curso
Curso de Agronomia
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus*
Ibirubá

EFICIÊNCIA DE HERBICIDAS PRÉ- EMERGENTES NA CULTURA DA SOJA

AUTOR: DIEGO MISSIO CAMARGO
ORIENTADOR: RODRIGO LUIZ LUDWIG
Ibirubá/RS, 17 de novembro de 2023

Os maiores problemas na cultura da soja estão relacionados ao manejo de pragas, doenças e plantas daninhas, demandando de cuidados redobrados na hora de se construir a produtividade da lavoura, pois esses problemas podem afetar o crescimento e desenvolvimento da cultura, podendo reduzir a produtividade da lavoura. A complexidade desse cenário reside na necessidade de encontrar herbicidas eficazes que não apenas combatam as plantas indesejadas, mas também minimizem os riscos de fitotoxidez na cultura principal. A falta de opções que atendam a esses critérios impõe um desafio adicional aos agricultores, que buscam métodos de controle eficientes sem prejudicar o rendimento e a qualidade da soja. Tendo isso como base, e pensando em obter um melhor resultado na produtividade, conduziu-se um ensaio com herbicidas pré-emergentes da cultura da soja, a fim de avaliar a eficiência dos mesmos no controle de plantas daninhas. O experimento foi realizado na localidade de Alfredo Brenner, município de Ibirubá-RS, em parceria com a empresa Meta Agro Pesquisa e Assessoria Agrícola. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com nove tratamentos e quatro repetições, sendo eles: testemunha sem controle, testemunha com controle mecânico, Piroxasulfona + Flumioxazina, Flumioxazina + Imazetapir, Sulfentrazone + imazetapir, Sulfentrazone + Diuron, S-metolacloro, Fomesafem + S-metolacloro, e, Diclosulam. No decorrer do trabalho foram avaliados a emergência de plântulas de soja, duas avaliações de plantas daninhas, produtividade, peso de mil grãos, e rentabilidade de acordo com o custo de cada produto. Destaca-se que o manejo de plantas daninhas é importante para a cultura da soja, afim de aumentar a produtividade e fazer com que as plantas de soja se desenvolvam melhor, sem interferência por mato competição. Conclui-se também que os tratamentos que se destacaram e trouxeram uma maior rentabilidade comparado com a testemunha foram o Fomesafem + S-metolacloro, S-metolacloro, e, o Diclosulam.

Palavras-chave: *Glycine max*. Controle. Plantas daninhas.

ABSTRACT

Completion of course work

Agronomy Course

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Ibirubá

EFFICIENCY OF PRE-EMERGENT HERBICIDES IN SOYBEAN CROPS

AUTHOR: DIEGO MISSIO CAMARGO

ADVISOR: RODRIGO LUIZ LUDWIG

Ibirubá/RS, September 11, 2023

The biggest problems in soybean cultivation are related to the management of pests, diseases and weeds, requiring extra care when it comes to building up crop productivity, as these problems can affect the growth and development of the crop and can reduce crop productivity. The complexity of this scenario lies in the need to find effective herbicides that not only combat unwanted plants, but also minimize the risk of phytotoxicity in the main crop. The lack of options that meet these criteria poses an additional challenge for farmers, who are looking for efficient control methods without damaging the yield and quality of the soybeans. With this as a basis, and with a view to obtaining better results in terms of productivity, a trial was carried out with pre-emergent herbicides for the soybean crop, in order to assess their efficiency in weed control. The experiment was carried out in Alfredo Brenner, in the municipality of Ibirubá-RS, in partnership with the company Meta Agro Pesquisa e Assessoria Agrícola. The experimental design was a randomized block design with nine treatments and four replications: control without control, control with mechanical control, Pyroxasulfone + Flumioxazin, Flumioxazin + Imazetapir, Sulfentrazone + Imazetapir, Sulfentrazone + Diuron, S-metolachlor, Fomesafem + S-metolachlor, and Diclosulam. During the course of the work, soybean seedling emergence, two weed evaluations, productivity, thousand-grain weight and profitability were assessed according to the cost of each product. It should be noted that weed management is important for soybean cultivation, in order to increase productivity and make soybean plants develop better, without interference from weed competition. It can also be concluded that the treatments that stood out and brought greater profitability compared to the control were Fomesafem + S-metolachlor, S-metolachlor and Diclosulam.

Key Words: *Glycine max*. Weed control. Weeds.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Área experimental Meta Agro, Ibirubá - RS.....	16
Figura 2: Enquadramento da área experimental. Ibirubá - RS	17
Figura 3: Parcelas por delineamento ao acaso. Ibirubá – RS.	18
Figura 4: Semeadora MF 407 I45. Ibirubá- RS.....	19
Figura 5: Pulverizador costal adaptado com sistema de barras. Ibirubá – RS.	20
Figura 6: Determinação da vazão da calda. Ibirubá- RS.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 7: Quadro de avaliação de plantas daninhas. Ibirubá – RS.	21
Figura 8: Segunda avaliação plantas daninhas. Ibirubá – RS.....	22
Figura 9: Retirada de plantas daninhas. Ibirubá – RS.....	22
Figura 10: Realização da colheita manual. Ibirubá – RS.....	23
Figura 11: Realização da trilhagem no IFRS Campus Ibirubá.....	24
Figura 12: Peneiras utilizadas para a limpeza das amostras	25
Figura 13: Análise de umidade das amostras. Ibirubá – RS.	Erro! Indicador não definido.
Figura 14: Pesagem das amostras utilizando a balança AD2000. Ibirubá – RS. Erro!	Indicador não definido.
Figura 15: Contagem e peso de mil grãos. Espumoso- RS.	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tratamentos a ser realizados na área experimental. Ibirubá – RS.....	17
Tabela 2: Emergência de plantas (plantas por metro linear), nos diferentes manejos de plantas daninhas em pré-emergência. Ibirubá/ RS, 2023.....	28
Tabela 3: Avaliação de plantas daninhas nas parcelas, 1ª contagem aos 28 DAA e 2ª contagem 46 DAA, valor da contagem referente a soma das 4 parcelas. Ibirubá, 2023.	29
Tabela 4: Peso de mil grãos (g), Produtividade em Kg por hectare, e em sacas por hectare nos diferentes manejos de plantas daninhas em pré-emergência. Ibirubá, 2023.	31
Tabela 5: Preço do produto e custo do produto em reais por hectare de acordo com a dose. Ibirubá, 2023.	33
Tabela 6: Produtividade a mais e lucro bruto obtido a mais em comparação a testemunha sem controle. Ibirubá, 2023.	34
Tabela 7: Lucro líquido obtido pelos tratamentos mais eficientes. Ibirubá, 2023.....	34
Tabela 8: Tabela de lucratividade em reais para 225 hectares. Ibirubá, 2023. Erro! Indicador não definido.	

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
4.1	Precipitações	27
4.2	Emergência da soja	27
4.3	Plantas daninhas	29
4.4	Peso de mil grãos e produtividade.....	30
4.5	Rentabilidade	32
5	CONCLUSÕES	35
	REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

A Soja (*Glycine max*), da família Fabaceae, tem aumentado sua área de cultivo significativamente nos últimos anos, com um grande aumento no uso de tecnologia de ponta, gerando inúmeros empregos diretos e indiretos, e contribuindo assim para o fortalecimento da economia da região e do país (PETRY, 2017).

Os maiores problemas na cultura da soja estão relacionados ao manejo de pragas, doenças e plantas daninhas, demandando de cuidados redobrados na hora de se construir a produtividade da lavoura, pois esses três problemas podem afetar o crescimento e desenvolvimento da cultura, podendo reduzir muito a produtividade da lavoura de soja.

Tendo como foco as plantas daninhas e a dificuldade no controle destas na aplicação de herbicidas pós-emergentes, causada muitas vezes pela falta de mecanismos de ação que não causam fitotoxidez na soja, fica evidente a complexidade no manejo das plantas invasoras. Com isso, conseguimos perceber a importância de semear em uma área livre de peculiaridades; essa escolha reduzirá a competição inicial, proporcionando uma germinação mais eficiente e favorecendo o desenvolvimento saudável da cultura.

As plantas daninhas são um desafio significativo para diversas culturas a serem cultivadas, por apresentarem capacidade de adaptarem-se muito fácil a diversos locais e climas, tornando assim um grande problema a cultura da soja por exemplo.

Ainda, o desenvolvimento das plantas daninhas é muito rápido podendo muitas vezes atingir sua maturidade em pouco tempo, o qual dificulta seu controle já que produz elevadas quantidades de sementes a cada ciclo, as quais são depositadas no solo, gerando assim um grande banco de sementes.

Outra consequência da infestação de plantas daninhas em nossa lavoura é a redução da produtividade, destaca-se a Buva (*Conyza* spp.) que é uma planta daninha que apresenta difícil controle na cultura da soja e causa competição por recursos como: água, nutrientes, luz, espaço físico, além de ter uma alta adaptabilidade e alta capacidade de produção e dispersão de sementes.

A resistência das plantas daninhas a herbicidas vai gerando desafios nos controles das mesmas, pois quando aplicado em doses recomendadas acaba não controlando de forma eficiente uma determinada população. Muitas vezes isso ocorre pelo fato das sucessivas aplicações do mesmo produto ou princípio ativo, onde ocorre

uma seleção de biótipos resistentes, os quais irão se reproduzir e gerar um grande banco de sementes de plantas resistentes a determinado herbicida.

Neste contexto, o trabalho de conclusão de curso foi conduzido com o objetivo de avaliar a eficácia e economicidade no uso de diferentes herbicidas pré-emergentes para o controle de plantas daninhas na cultura da soja, bem como verificar a existência de fitotoxicidade à cultura.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Soja (*Glycine max*), é uma planta herbácea, pertencente à família Fabaceae, dicotiledônea, apresentam caule híspido, pouco ramificado e raiz com eixo principal e muitas ramificações, possui folhas trifolioladas, tem flores de fecundação autógama.

De acordo com os dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a safra brasileira de grãos no ciclo 2023/24 poderá chegar a uma produção de 317,5 milhões de toneladas. Tal estimativa sinaliza um ligeiro decréscimo em comparação à temporada passada, influenciada pela perspectiva inicial de diminuição na produtividade média, uma vez que há indicativo de leve crescimento na área total semeada, que deverá ultrapassar os 78 milhões de hectares (CONAB, 2023).

Existem vários fatores que limitam a produtividade na cultura da soja, tais como: incidência de pragas e doenças, fatores climáticos e edáficos, e principalmente a competição com plantas daninhas, sendo os principais fatores de competição água, luz e nutrientes, o que compromete o bom desenvolvimento da cultura.

Na cultura da soja, a competição com plantas daninhas além de limitar o rendimento de grãos também aumenta os custos e reduz a qualidade da produção. A competição é influenciada por três fatores principais: época de emergência, densidade e espécies de plantas daninhas presentes na área (SARDANA, 2016), e a intensidade e a duração da competição determinam a magnitude das perdas na produção (SWANTON et al., 2015).

Plantas daninhas englobam todas as plantas que interferem no crescimento das cultivadas, mostrando-se persistentes, e que atuam de forma negativa nas atividades humanas, sendo consideradas como plantas indesejadas. Este tipo de planta costuma crescer em condições adversas, como ambientes secos ou úmidos, com temperaturas baixas ou elevadas e variados tipos de solos. Estas plantas apresentam capacidade de produzir sementes viáveis em abundância, com variadas formas de dispersão, além de apresentarem resistência ao ataque de pragas e doenças (EMBRAPA, S/A).

As plantas daninhas competem com as culturas pelos recursos disponíveis no ambiente, liberaram substâncias alelopáticas, bem como podem hospedar pragas e doenças, conseqüentemente, ocasionando perdas de produtividade e na qualidade dos grãos (AGOSTINETTO et al., 2008; LAMEGO et al., 2013; FORTE et al. 2017).

No estresse proporcionado pela matocompetição, a concorrência por recursos vitais como água, CO₂, nutrientes, radiação e espaço compromete o desenvolvimento da planta, alterando suas características morfológicas e fisiológicas severamente. Nesse sentido, levando-se em conta a matocompetição como fator ambiental de estresse, geralmente prejudica as propriedades morfológicas e fisiológicas das plantas cultivadas (GALON et al., 2013).

A determinação da intensidade de interferência das plantas infestantes sobre as culturas de interesse é quantificada através da avaliação dos períodos de interferência, sendo completamente influenciada pelas condições edafoclimáticas da região. Os períodos são divididos em: período anterior a interferência (PAI), período crítico de prevenção da interferência (PCPI), e o período total de prevenção da interferência (PTPI). O período anterior a interferência (PAI) é o período no qual a cultura pode conviver com as plantas infestantes de maneira que não haja redução no rendimento da cultura. O PCPI, é o período no qual as plantas infestantes ocasionam redução no rendimento da cultura, sendo que este inicia quando termina o PAI. O PTPI é o período total que a cultura deve permanecer livre para que não ocorra redução no rendimento (BENDER, 2021).

Com isso podemos observar a importância de manejarmos e manter as lavouras sempre limpas do momento inicial da cultura até o seu fechamento de linhas, pois são nesses momentos que a cultura mais vai entrar em competição pelos fatores necessários para seu desenvolvimento, fazendo os manejos corretos diminuirmos consequentemente os valores de PCPI, diminuindo assim as perdas de produção da cultura da soja.

Os efeitos da convivência com plantas daninhas são irreversíveis, e além de ocasionarem perdas diretas na produtividade pela competição, têm se ainda às indiretas, pois podem ser hospedeiras de insetos, doenças ou ainda aumentando o teor de umidade e impurezas dos grãos no momento da colheita (VASCONCELOS et al., 2012).

A perda de produtividade causada por essas plantas daninhas pode variar de acordo com o estágio de infestação na cultura e população de plantas daninhas. Trabalhos conduzidos pelo grupo Supra Pesquisa demonstram que as perdas de produtividade da soja ocasionadas pela presença da buva são significativas, podendo variar de 14% com populações de 1 planta de buva por metro quadrado até 59% com populações de 10 plantas/m² (SANTOS, 2020).

O controle de plantas daninhas consiste em suprimir o crescimento e/ou reduzir o número de plantas daninhas por área, até níveis aceitáveis para convivência entre as espécies envolvidas, sem prejuízos para as mesmas. Na cultura da soja, o controle de plantas daninhas pode ser feito usando-se um ou mais dos métodos de controle, que são: preventivo, cultural, mecânico, químico e biológico (VARGAS, L.; ROMAN, E. S, 2006).

Tendo em vista a dificuldade no controle de plantas daninhas em variedades convencionais, o manejo com produtos que possuem efeito residual tem boa vantagem em função de sua utilização, pois proporcionando uma supressão inicial sobre as primeiras camadas de sementes de plantas daninhas presentes na área, o que, de maneira geral, não implica na eliminação da operação de pós-emergência, mas retarda esta operação, diminui a pressão da infestação e pode, em alguns casos, melhorar a eficiência do pós-emergente (RIZZARDI, et al. 2011; FRANCO, 2021).

Uma grande quantidade de produtores tem utilizado herbicidas pré-emergentes na cultura da soja, sendo que essa técnica já está sendo novamente reconhecida como um manejo adequado para redução do grau de infestação das plantas daninhas de difícil controle ou com histórico de resistência (MUELLER et al. 2014; FERNANDES, 2022).

Os herbicidas pré-emergentes apresentam residual prolongado no solo, podendo essa ser uma boa alternativa para reduzir a incidência de plantas daninhas ao longo do ciclo da cultura soja.

Os herbicidas podem ser utilizados em pré ou pós-semeadura, porém antes da emergência da cultura ou plantas daninhas. Sua eficácia é altamente dependente da umidade do solo, precipitação, temperatura, tipo de solo, entre outros diversos fatores (MATTE, 2017). Porém para obtenção de bons resultados é necessário conhecer o herbicida utilizado e sua seletividade à cultura de interesse, há uma gama enorme de herbicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (GAZOLA et al., 2016; SILVA, 2022).

O uso herbicida pré-emergentes vem ganhando força e espaço entre os produtores devido à perda de eficiência dos herbicidas pós-emergentes, principalmente pela evolução nos casos de resistência (BECKIE et al., 2019). E por isso se torna importante estudos realizados sobre este assunto (SILVA, 2022).

A gestão em pré-emergência destaca-se como estratégia preferencial devido à variedade de opções de princípios ativos e mecanismos de ação disponíveis. Essa

abordagem flexível dificulta o desenvolvimento de resistência por parte das plantas daninhas, contribuindo para a contenção em áreas cultivadas. A aplicação antes da emergência garante o desenvolvimento livre de competição para a cultura, enquanto a pós-emergência apresenta desafios como fitotoxidez e controle menos eficaz de plantas maiores, resultando em possíveis rebrotos e maior resistência. A gestão em pré-emergência promove um ambiente agrícola mais sustentável e resistente à evolução de resistência das plantas daninhas.

Dentre os tratamentos a serem utilizados na área, podemos classificar os produtos comerciais da seguinte maneira:

O herbicida KIOJIN® é composto pelo piroxasulfona ($300,0 \text{ g.L}^{-1}$) + flumioxazina (200 g.L^{-1}). Herbicida seletivo, indicado para uso em pré-emergência no controle de espécies dicotiledôneas (folhas largas) e de monocotiledôneas. A Piroxasulfona é classificada no Grupo 15 (WSSA) e no Grupo K3 (HRAC). Piroxasulfona reduz drasticamente a biossíntese dos ácidos graxos de cadeia muito longa (VLCFAs) e causa o acúmulo dos ácidos graxos precursores. Flumioxazina é classificada no Grupo 14 (WSSA) e no Grupo E (HRAC), mecanismo de ação “Inibidores da enzima Protoporfirinogênio Oxidase (Protox/ PPO)”. (RIZZARDI, S/A).

O herbicida ZETHAMAXX® é composto pelo imazetapir ($212,0 \text{ g.L}^{-1}$) + flumioxazina (100 g.L^{-1}). Herbicida seletivo, na forma de suspensão concentrada para aplicação em pré-emergência e pós-emergência das plantas daninhas, antes do plantio da cultura na dessecação das plantas daninhas em manejo para plantio direto. Indicado no controle de espécies dicotiledôneas (folhas largas) e de monocotiledôneas, nas culturas da Soja e Amendoim. O Imazetapir é classificado no Grupo 2 (WSSA) e no Grupo B (HRAC). Herbicida das imidazolinonas, como imazetapir, inibem a enzima acetolactato sintase (ALS). Essa enzima é chave na biossíntese de aminoácidos de cadeia longa (leucina, isoleucina e valina). A Flumioxazina é classificada no Grupo 14 (WSSA) e no Grupo E (HRAC), mecanismo de ação “Inibidores da enzima Protoporfirinogênio Oxidase (Protox/ PPO)”. Grupo químico N-fenilftalimidas. (RIZZARDI, S/A).

O Herbicida ALLUS® é um herbicida pré-emergente, seletivo de ação sistêmica, é composto pela Sulfentrazone (300 g.L^{-1}) + Imazetapir (80 g.L^{-1}). O herbicida apresenta os mecanismos de ação dos Inibidores da Protox, e Inibidores da ALS (Acetolactato sintase) (ou acetohidroxiácido sintase AHAS), pertencentes aos

Grupos E e B, segundo classificação internacional do HRAC (Comitê de Ação à Resistência de Herbicidas), respectivamente. (ADAPAR, 2020).

O herbicida STONE® é composto por Sulfentrazone (175,00 g.L⁻¹) + Diuron (350,00 g.L⁻¹), é um herbicida que pertence à classe pré-emergente, seletivo condicional de ação sistêmica, apresentam mecanismos de ação dos Inibidores da Protox e Inibidores da fotossíntese no Fotossistema II, pertencentes aos Grupos E e C2, segundo classificação internacional do HRAC (Comitê de Ação à Resistência de Herbicidas). (FMC, S/A).

O herbicida DUAL GOLD® é composto por S-Metolaclo (960 g.L⁻¹) é um herbicida seletivo, indicado para o controle pré-emergente de plantas infestantes nas culturas de soja, apresenta mecanismo de ação de inibição de divisão celular, pertencente ao Grupo K3, segundo classificação internacional do HRAC (Comitê de Ação à Resistência de Herbicidas). (ADAPAR, 2020).

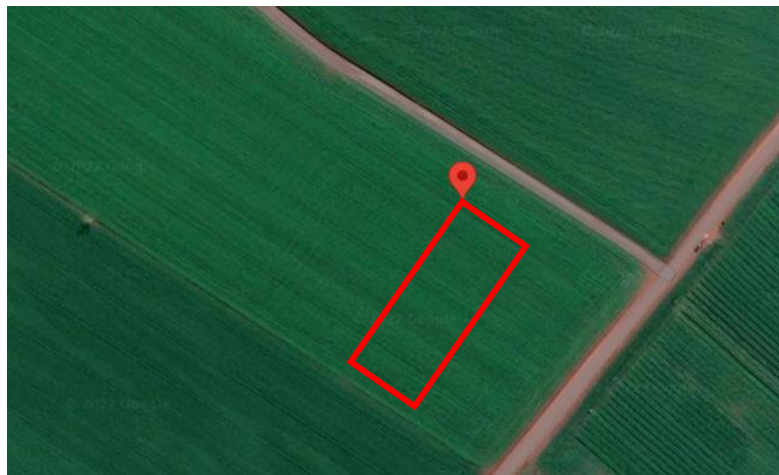
O herbicida EDDUS® é composto pelo fomesafen (113,85 g.L⁻¹) + s-metolaclo (517,83 g.L⁻¹), é um herbicida seletivo, indicado para uso em pré-emergência no controle de espécies dicotiledôneas (folhas largas) e de monocotiledôneas. Apresentam mecanismos de ação dos inibidores da Protox (Protoporfirinogênio oxidase – PPO) e inibidores da divisão celular (ou inibição de VLCFA - ácidos graxos de cadeia muito longa), pertencentes aos Grupos E e K3, segundo classificação internacional do HRAC (Comitê de Ação à Resistência de Herbicidas), respectivamente. (ADAPAR, 2021).

O herbicida SPIDER® é composto por Diclosulam (840 g. Kg⁻¹), é um herbicida seletivo, apresenta mecanismo de ação dos inibidores da acetolactato sintase (ALS), pertencente ao Grupo B, segundo classificação internacional do HRAC (Comitê de Ação à Resistência de Herbicidas). (ADAPAR, 2021).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na localidade de Alfredo Brenner, município de Ibirubá - RS (-28.549424, -53. 139802) (Figura 1). O experimento teve parceria com a empresa Meta Agro Pesquisa e Assessoria Agrícola, onde os sócios administradores são Liziane Rohr (Tecnóloga em Produção de Grãos) e Lucas Alfonso Rohr (Eng. Agrônomo). A condução do mesmo foi realizada na área experimental da empresa. A última cultura estabelecida na área foi trigo (*Triticum aestivum*), destinado à produção de silagem. O clima da região enquadra-se na classificação de Köppen, zonas “Cfa” e “Cfb” (clima subtropical úmido com verões quentes ou amenos). O solo do local é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico (EMBRAPA, 1999).

Figura 1: Área experimental da Meta Agro, Ibirubá – RS



Fonte: Google Maps

O primeiro procedimento realizado na área foi o enquadramento da mesma para que a mesma fique reta e de mais fácil manejo e amostragem. Para a realização do mesmo foram utilizadas três estacas e uma fita métrica, e variando os pontos do triângulo, as demais estacas foram ajustadas e alinhando conforme o triângulo para que conseguíssemos fechar as metragens e as áreas desejadas (Figura 2).

Figura 2: Enquadramento da área experimental. Ibirubá – RS



Fonte: o autor, 2022.

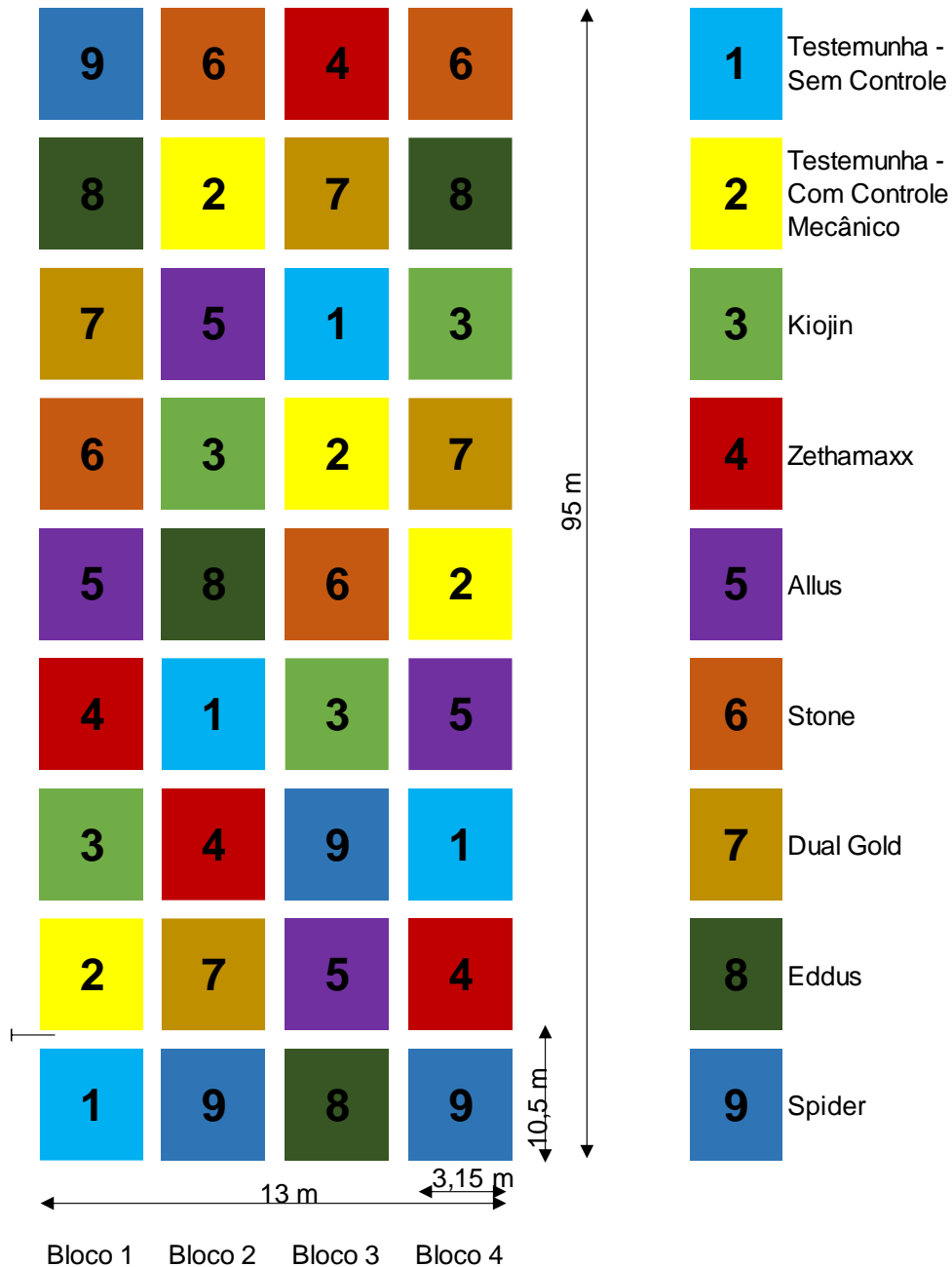
Utilizou-se o delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados, com 9 tratamentos e 4 repetições de área, conforme descrito e ilustrado na tabela 1 e figura 3, respectivamente.

Tabela 1: Tratamentos realizados na área experimental. Ibirubá – RS.

Trat.	Produto Comercial	Princípio Ativo
1	Testemunha – Sem Controle	-
2	Testemunha – Com Controle Mecânico	-
3	Kiojin	PIROXASULFONA + FLUMIOXAZINA
4	Zethamaxx	FLUMIOXAZINA + IMAZETAPIR
5	Allus	SULFENTRAZONA + IMAZETAPIR
6	Stone	SULFENTRAZONA + DIURON
7	Dual Gold	S-METOLACLORO
8	Eddus	FOMESAFEM + S-METOLACLORO
9	Spider	DICLOSULAM

Fonte: o autor, 2023.

Figura 3: Parcelas por delineamento ao acaso. Ibirubá – RS.



Fonte: Meta Agro

Cada parcela continha 3,15m de largura x 10,5m de comprimento, onde 0,5m serão realizados para recorte do caminho, “corredor” sendo o comprimento real da parcela de 10 metros. Tendo então uma área de aproximadamente 30 m², por parcela.

A semeadura foi realizada no dia 4 de novembro de 2022, com a cultivar M 5710 i2x, a qual possui o grupo de maturação 5.8, hábito de crescimento indeterminado, possui exigência à fertilidade média/alta, é resistente ao acamamento,

além de ser resistente ao cancro da haste, mancha olho-de-rã e a pústula bacteriana (LAGOA BONITA, 2022). Utilizou-se uma densidade de sementeira de 266.600 plantas por hectare, adubação de base 350 Kg por hectare do fertilizante formulado (N-P-K) 02-30-15. A profundidade de sementeira foi de 4 a 5 cm e o espaçamento entrelinhas de 0,45m. Para a realização da sementeira foi utilizado a sementeira MF 407 I45 de 7 linhas de sementeira. (Figura 4).

Figura 4: Sementeira MF 407 I45. Ibirubá – RS.



Fonte: o autor, 2022.

A aplicação de herbicidas pré-emergentes foi realizada com pulverizador costal manual com bateria Kawashima PEM-P20 20 Litros, adaptado em uma estrutura de carrinho de mão, o qual possui um sistema de barras para 7 linhas. (Figura 5).

Figura 5: Pulverizador costal adaptado com sistema de barras. Ibirubá – RS.



Fonte: o autor, 2022.

Para calibração vazão do mesmo foi utilizado um copo dosador, e um cronômetro (Figura 6), onde obtivemos a quantidade de produto em 20 segundos, os quais os resultados finais caminhando 10m em 20s obtivemos uma vazão de 220L.ha⁻¹. Os tratamentos foram realizados um dia depois da sementeira.

Figura 6: Determinação da vazão da calda. Ibirubá- RS



Fonte: o autor, 2022.

No dia 3 de dezembro, aos 28 DAA (dias após a aplicação) dos herbicidas pré emergentes foi realizada a primeira avaliação, onde determinou-se a emergência da soja, realizada a partir da contagem das plantas emergidas em três metros lineares e quatro repetições por parcela.

Avaliada a emergência, realizamos a avaliação da densidade e incidência de plantas daninhas, para as quais utilizamos um quadro feito de cano de pvc com medidas de 0,5m x 0,5m (Figura 7), tendo uma área de 0,25m². Em cada parcela era lançado o quadro duas vezes aleatoriamente sobre as linhas para se tornar uma avaliação ao acaso. Esses pontos onde eram avaliados foi cravado uma estaca no ponto inferior esquerdo para avaliação futura do nº de plantas daninhas.

Figura 7: Quadro de avaliação de plantas daninhas. Ibirubá – RS.



Fonte: o autor, 2022.

No dia 21 de dezembro de 2022, foi realizado a segunda avaliação de densidade e incidência de plantas daninhas (Figura 8), colocando o quadro no canto inferior esquerdo, que foi demarcado na última avaliação, assim fazendo as duas contagens de plantas daninhas no mesmo local em todas as parcelas.

Figura 8: Segunda avaliação plantas daninhas. Ibirubá – RS.



Fonte: o autor, 2023.

Posteriormente no dia 02 de fevereiro de 2023, foi realizada a retirada de plantas daninhas sobre as parcelas que necessitavam de controle mecânico, sendo essa realizada de maneira manual através do arranquio (Figura 9), retirando assim plantas não desejadas presentes sobre a parcela de soja, tais como: azevém (*Lolium perenne*), trigo (*Triticum aestivum*) e corriola (*Ipomeia purpurea*).

Figura 9: Retirada de plantas daninhas. Ibirubá – RS.



Fonte: o autor, 2023.

A colheita na área foi realizada no dia 11 de abril de 2023, onde para a mesma foi utilizada uma foice de mão para a colheita da cultura da soja, e a área a ser colhida foi 3 linhas da parcela por 3 metros de comprimento o qual foi utilizado dois canos de PVC que mediam 3 metros para melhor visualização da área em que tinha que ser colhida, multiplicando 3 metros de colheita por 3 linhas e pelo espaçamento de 0,45m totalizou uma área de colheita de 4,05m². (Figura 10).

Figura 10: Realização da colheita manual. Ibirubá – RS.



Fonte: o autor, 2023.

O material colhido foi ensacado e no dia 12 de abril de 2023 foi levado até o IFRS Campus Ibirubá, para realizar a trilhagem do material, utilizando a trilhadeira do Campus. (Figura 11).

Figura 11: Realização da trilhagem no IFRS Campus Ibirubá.



Fonte: o autor, 2023.

Com o material trilhado, no próximo dia foi efetuado a limpeza do mesmo para que não possuísse impurezas no momento de pesagem do material. Para a limpeza foram utilizadas duas peneiras, uma de orifício redondo número 7,5 e outra com furo oblongo de numeração 2,5mm x 22mm. (Figura 12).

Posteriormente, com equipamento analisador de umidade e impureza da marca Gehaka modelo G650i (Figura 13), foi determinada a umidade da amostra. E em seguida a pesagem da mesma utilizando a balança AD2000 (Figura 14). O resultado gerado na pesagem teve a correção da umidade para 13%, e posteriormente a massa obtida foi extrapolada para Kg. ha^{-1} , por meio de interpolação linear simples.

Figura 12,13 e 14: Peneiras utilizadas para a limpeza das amostras após a trilha; Análise de umidade das amostras; Pesagem das amostras utilizando a balança AD2000. Ibirubá – RS.



Fonte: o autor, 2023.

No dia 16 de abril de 2023 foi realizado o peso de mil grãos (PMG), onde utilizou-se um equipamento próprio, em que consiste em numa caixa tipo gaveta com uma peneira de furos redondo onde que quando preenchida obtínhamos 100 grãos (Figura 15), otimizando o processo de contagem. Foram realizadas 8 repetições de 100 grãos, sendo o material pesado através da balança SF-400.

De acordo com a regra de análise de sementes quando forem utilizadas as oito repetições de 100 sementes, obtidas da porção “Semente Pura” (12.2.2), calcula-se a variância, o desvio padrão e o coeficiente de variação dos valores obtidos das pesagens. O resultado da determinação é calculado multiplicando-se por 10 do peso médio obtido das repetições de 100 sementes. (MAPA, 2009).

Posteriormente sabendo o peso mil grãos, os dados foram inseridos em uma planilha no Excel para na sequência poder realizar a análise de variância conforme o modelo do delineamento experimental pelo teste F ($p>0,05$), no Software Sisvar. (FERREIRA, 2019).

Figura 14: Contagem e peso de mil grãos. Espumoso- RS.



Fonte: o autor, 2023.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Precipitações

O déficit hídrico ocorrido na safra passada acarretou sérios prejuízos a produtores agrícolas, tais como, mal desenvolvimento de plantas e redução de produtividade, os quais influenciaram negativamente a rentabilidade. No presente experimento, os efeitos da estiagem foram notórios, e os resultados dos tratamentos podem ter sido influenciados pelo mesmo.

As precipitações pluviométricas disponibilizaram menos da metade das chuvas esperadas para a cultura da soja, as quais foram de apenas 240,2 mm em todo seu ciclo dados medidos através da estação meteorológica do IFRS – Campus Ibirubá pelo Instituto Nacional de Tecnologia (INMET). Sendo que para um bom desenvolvimento e produção de plantas as precipitações necessárias são em torno de 450 a 800 mm (EMBRAPA, 2021).

4.2 Emergência da soja

A emergência da planta é o principal fator de produção da mesma, embora tenham ocorrido fortes períodos de estiagem durante a condução do experimento esses não comprometeram negativamente a emergência da cultura, como apresentado na tabela 2. A média geral dentre os tratamentos ficou em 10,97 plantas emergidas por metro linear, ficando uma população de plantas média final de 243.778 plantas por hectare, sendo que o recomendado para a cultivar de acordo com dados da SEMENTES FALCÃO, para a nossa região é de 200 a 240 mil plantas por hectare.

Tabela 2: Emergência de plantas (plantas por metro linear), nos diferentes manejos de plantas daninhas em pré-emergência. Ibirubá/ RS, 2023.

Tratamento	Emergência (plantas por metro linear)
Testemunha - Sem Controle	11,10 ^{ns}
Testemunha - Com Controle Mecânico	11,04
Kiojin	10,96
Zethamaxx	11,17
Allus	11,15
Stone	10,40
Dual Gold	11,33
Eddus	11,00
Spider	10,90

^{ns}: Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro. CV (%): 6,26 Média geral: 10,97 plantas por metro linear.

Fonte: o autor, 2023.

Realizando a análise de variância conforme o modelo do delineamento experimental pelo teste F no software do sisvar não necessitamos realizar análises estatísticas para o mesmo, por conta de não obtermos diferenciação estatísticas pelos diferentes tipos de produtos pré-emergentes, os mesmos visualmente não apresentaram fitotoxidez para as plântulas da cultura.

Em trabalho realizado por Galon *et.al* (2022), foi constatado, de modo geral, que os herbicidas pré-emergentes demonstraram uma seletividade semelhante, resultando em baixos níveis de danos à cultura. No mesmo os autores fizeram os tratamentos Sulfentrazone + Diuron e imazethapyr + flumioxazina, variando as dosagens dos produtos, e, teve como conclusão que o aumento das doses não apresentou uma correlação direta com os sintomas de fitotoxicidade na soja.

Pesquisas feitas por Arsenijevic *et al.*, (2022), indicam que a relação entre o aumento da dose de herbicidas pré-emergentes e os níveis de fitotoxicidade está principalmente ligada às características físico-químicas do solo, condições climáticas e suscetibilidade da cultivar.

Por ser um ano seco, de poucas precipitações foi um dos fatores que acabou não ocasionando fitotoxidez pois os herbicidas pré-emergentes não desceram para a semente, assim, diminuído os riscos neste quesito.

4.3 Plantas daninhas

As plantas daninhas trazem várias competições para a cultura da soja, dentre elas por nutrientes, sais minerais, água e luz. No desenvolvimento do experimento foram realizadas duas avaliações de densidade e incidência de plantas daninhas na área, sendo uma aos 28 dias após a aplicação dos produtos pré-emergentes (28 DAA) e outra aos 46 DAA. Com isso foram obtidos os dados apresentados na tabela 3.

Tabela 3: Avaliação de plantas daninhas nas parcelas, 1ª contagem aos 28 DAA e 2ª contagem 46 DAA, valor da contagem referente a soma das 4 parcelas. Ibirubá, 2023.

Tratamento	1ª avaliação	2ª avaliação
Testemunha - Sem Controle	12 ^{ns}	16 ^{ns}
Testemunha - Com Controle Mecânico	9	20
Kiojin	4	10
Zethamaxx	3	4
Allus	15	10
Stone	22	23
Dual Gold	3	1
Eddus	8	15
Spider	7	8

^{ns}: Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro. 1ª contagem (28 DAA) = CV (%): 108,43 Média geral: 2,31 por parcela.; 2ª contagem (46 DAA) = CV (%): 99,40 Média geral: 2,97 por parcela.

Fonte: o autor, 2023.

Vale ressaltar que a área em que foi realizado o experimento, era uma área cultivada com trigo no inverno o qual diminuiu as plantas daninhas presentes na área, pelo uso de herbicidas na cultura anterior. Com isso desde o início da cultura não obtivemos uma pressão intensa de plantas daninhas nas parcelas.

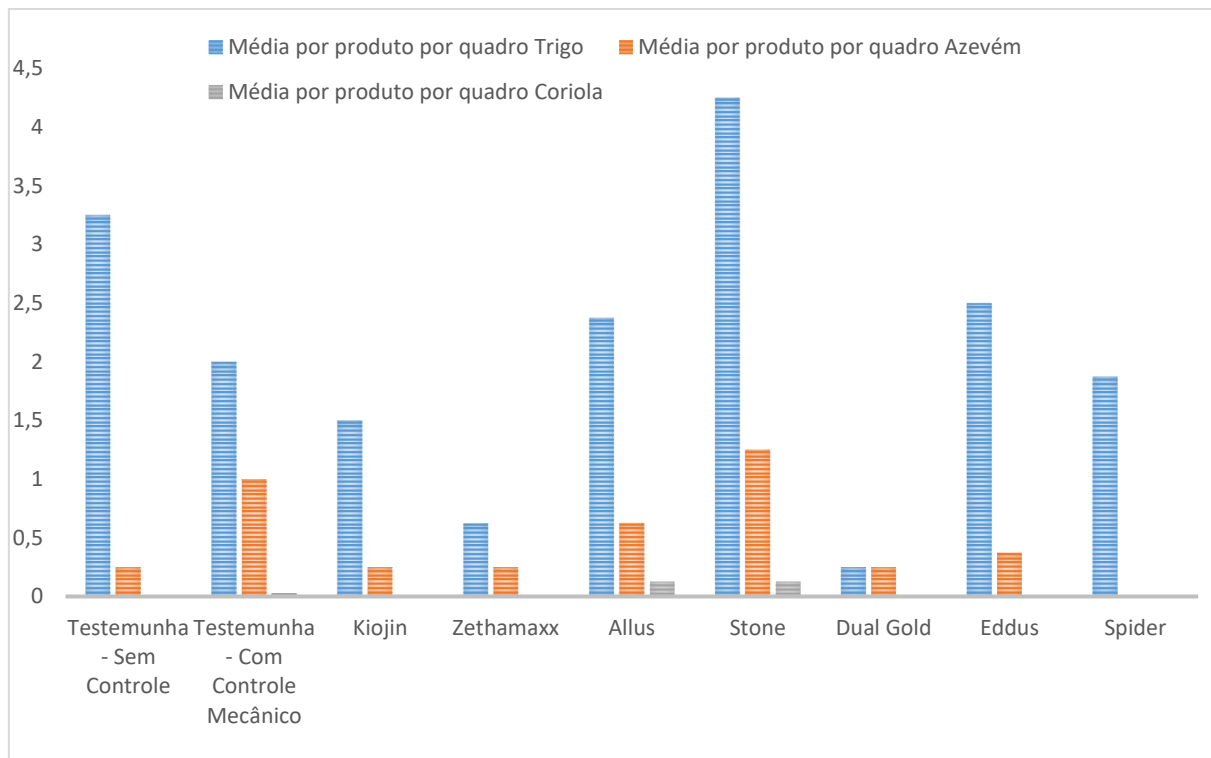
Observando os dados acima (tabela 3), na primeira contagem de plantas daninhas aos 28 DAA, o Dual Gold, Zethamaxx e o Kiojin foram os que menos apresentaram incidência de plantas daninhas, 3, 3, e 4 plantas daninhas respectivamente. Já os que obtiveram maior pressão foram Stone, Allus e Testemunha sem controle.

Aos 46 DAA, realizamos a segunda contagem de plantas daninhas, na qual o Dual Gold diminuiu sua incidência para uma planta dentre as parcelas do tratamento, e o Allus reduziu a presença de plantas daninhas de 15 para 10, nas quatro parcelas avaliadas do produto. Os demais tratamentos aumentaram a presença de plantas invasoras na segunda contagem.

Em trabalhos realizados na cultura da soja por Gazziero et al. (2000), observou-se que os produtos com os princípios ativos diclosulam (Spider), e, S-metolaclopro (Dual Gold), apresentaram excelente nível de controle sobre as plantas daninhas, resultados que são equivalentes aos obtidos com os dados analisados no experimento.

Dentre as plantas daninhas encontradas na área destacam-se trigo, azevém e coriola. Tendo como a principal para todos os tratamentos o trigo, conforme o gráfico 1, apresentado abaixo.

Gráfico 1: Média de plantas daninhas aos 28 DAA, e 46 DAA, dados por parcela.



Fonte: o autor, 2023.

4.4 Peso de mil grãos e produtividade

Para determinar a produtividade, um importante passo é saber o PMG final da cultura, segundo dados da SEMENTES FALCÃO, o PMG da cultura é de 180g, isso em condições climáticas e nutricionais ideais para o desenvolvimento da cultura. Devido ao déficit hídrico da safra passada obtivemos valores médios gerais no experimento de 163,47 gramas a cada mil grãos. Neste quesito de PMG podemos destacar a testemunha sem controle como as parcelas que mais obtiveram peso nos grãos, isso pode decorrer do produto reduzir um pouco o peso dos grãos, mas não

gerando diferenças significativas, tendo a testemunha sem controle um peso de mil grãos juntamente com o tratamento Zethamaxx de 166,76 g, conforme a (tabela 4). Sendo o Kiojin e o Stone os produtos com menor PMG 160 e 160,25 g.

Colhendo uma área de 4,05m² por parcela, correspondente a 3 metros lineares e 3 linhas de cultivo podemos obter os resultados de produtividade abaixo.

Tabela 4: Peso de mil grãos (g), Produtividade em Kg por hectare, e em sacas por hectare nos diferentes manejos de plantas daninhas em pré-emergência. Ibirubá, 2023.

Tratamento	PMG (g)	Produtividade (Kg.ha ⁻¹)	Produtividade (sacas.ha ⁻¹)
Testemunha - Sem Controle	166,75 ^{ns}	2648,80 ^{ns}	44,15 ^{ns}
Testemunha - Com Controle Mecânico	160,50	2570,66	42,84
Kiojin	160,00	2496,22	41,60
Zethamaxx	166,75	2522,01	42,03
Allus	163,25	2610,12	43,50
Stone	160,25	2521,13	42,02
Dual Gold	164,00	2739,80	45,66
Eddus	165,75	2762,86	46,05
Spider	164,00	2710,78	45,18

^{ns}: Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro. PMG= CV (%): 4.06 Média geral: 163.47gramas por mil grãos; Produt. (Kg.ha⁻¹) = CV (%): 9.70 Média geral: 2620.26 Kg.ha.; Produt. (sacas.ha⁻¹) = CV (%): 9.70 Média geral: 43,67 sacas.ha.

Fonte: o autor, 2023.

Tendo como resultado em Kg por hectare em podemos destacar mesmo que não tenha ocorrido diferença estatística sendo assim primeiro lugar o Eddus com 2762,86 Kg ou 46,06 sacas por hectare; em segundo lugar Dual Gold com 2739,80 Kg ou 45,66 sacas por hectare; e, em terceiro Spider com 2710,78 Kg, ou, 45,18 sacas por hectare. E como pior resultado Kiojin e Stone.

Como podemos observar a testemunha sem controle acabou produzindo mais que determinados tratamentos e também, mais que a testemunha com controle mecânico, a mesma pode ser justificada pelo arranquio das plantas daninhas realizado na com controle, fazendo com que algumas raízes da cultura da soja pudessem ser machucadas ou até mesmo quebradas no momento do arranquio. Outro fator pode ser que como ocorreu déficit hídrico na cultura, ou seja, grandes períodos sem chuva quando realizado o controle acabou abrindo brechas para o sol adentrar mais no solo fazendo com que a raiz da testemunha com controle mecânico

ficasse mais exposta a altas temperaturas, fazendo assim com que a planta acabasse sofrendo mais que outras parcelas.

Já as com tratamento de herbicidas pré-emergentes pode ter causado alguma fitotoxidez, na cultura, mas não se observou nada visualmente.

No trabalho realizado na cultura da soja por Gazziero et al. (2000), observou-se que os produtos Spider, e, Dual Gold não apresentaram nenhuma fitotoxicidade que prejudicasse o desenvolvimento e a produtividade da cultura da soja.

No experimento realizado, o herbicida com princípio ativo Diclosulam (Spider) tivemos uma boa colocação com a terceira melhor produtividade, já herbicidas que continham princípio ativo de Sulfentrazone obtiveram baixas produtividades ficando abaixo da produtividade das testemunhas.

Esses resultados também foram obtidos nos trabalhos feitos por Carvalho, (2021), em Urutaí – Goiás, o produto que possuía Diclosulam no seu princípio ativo ficou em quinta melhor produtividade de 11 tratamentos. Já os produtos que possuíam Sulfentrazone em sua composição, ou seja, Allus e Stone ficaram respectivamente: (Sulfentrazone + Imazetapir) abaixo da testemunha com controle mecânico, e produção de 0,23 sacas a mais que a testemunha sem controle. Já o Stone teve o pior resultado no trabalho ficando abaixo das duas testemunhas.

Ao comparar os dois resultados obtidos, desse experimento com o de Carvalho podemos ver que o princípio ativo Sulfentrazone pode ter causado estresse na planta, em certos casos mesmo que o herbicida não cause danos direto a cultura da soja, podem afetar a microbiota do solo ou outros processos biológicos importantes para o desenvolvimento da soja, criando assim um ambiente de estresse para a planta e tornando-a mais suscetível a outros fatores adversos.

4.5 Rentabilidade

Com base nos dados da produtividade e o custo dos produtos utilizados podemos realizar dados de rentabilidade e variabilidade econômica para o produtor, dentro os custos dos produtos segundo cotações do dia 02 de maio de 2023, são as seguintes (tabela 5).

Tabela 5: Preço do produto e custo do produto em reais por hectare de acordo com a dose. Ibirubá, 2023.

Tratamento	Valor produto reais por L ou Kg	Dose utilizada por hectare	Custo em reais/ ha
Testemunha - Sem Controle	0	0	0
Testemunha - Com Controle Mecânico	0	0	0
Kiojin	530	0,3	159
Zethamaxx	270	0,5	135
Allus	176,32	1,2	211,6
Stone	107	1,2	128,4
Dual Gold	72	1,75	126
Eddus	76,25	2	152,5
Spider	2335	0,03	70,05

Fonte: o autor, 2023.

Para avaliação da rentabilidade pegou-se os 3 tratamentos que se sobressaíram, produzindo mais do que a testemunha sem controle mecânico (TSC), sendo os tratamentos Eddus, Dual Gold e Spider. Assim pegamos as sacas produzidas por hectare para cada produto desses e diminuimos sobre a produção da testemunha sem controle gerando os seguintes dados, da (tabela 6), considerando a saca de soja (60 kg) a R\$134,00 cotação da COTRIEL no dia 06 de novembro de 2023.

Tabela 6: Produtividade a mais e renda bruta obtida a mais em comparação a testemunha sem controle. Ibirubá, 2023.

Tratamento	sacas / ha	Sacas a mais / ha	Renda bruta a mais / ha
TSC	44,15	0	0
Eddus	46,05	1,9	254,6
Dual Gold	45,66	1,51	202,34
Spider	45,18	1,03	138,02

Testemunha Sem Controle (TSC)

Fonte: o autor, 2023.

Sabendo o lucro bruto a mais por cada tratamento em R\$ por hectare dos tratamentos que produziram mais em comparação a TSC, e também, seus custos em reais por hectare podemos saber o lucro líquido dos tratamentos, (tabela 7).

Tabela 7: Renda líquida obtida pelos tratamentos mais eficientes. Ibirubá, 2023.

Tratamento	Renda bruta a mais por hectare	Custo em reais por hectare	Renda líquido a mais por hectare
TSC	0	0	0
Eddus	254,60	152,50	102,10
Dual Gold	202,34	126,00	76,34
Spider	138,02	70,05	67,97

Testemunha Sem Controle (TSC)

Fonte: o autor, 2023.

Diante dos resultados expostos observamos uma rentabilidade a mais utilizando os tratamentos do que sem o uso de herbicidas pré-emergentes para a cultura da soja. Vale ressaltar que para o experimento não utilizamos trator para aplicação dos fungicidas, não obtendo assim o custo de aplicação, como: gastos com óleo diesel e manutenção do mesmo.

5 CONCLUSÕES

No experimento realizado não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos, sendo assim considerado iguais, neste caso não seria justificável o uso de nenhum método de controle.

Como houve uma safra com vários desafios para a cultura como déficit hídrico vale lembrar que em anos com safras normais os resultados podem ser melhores podendo assim haver uma diferença maior dentre os produtos utilizados, quando comparado com as testemunhas, por haver maiores condições de se ter plantas daninhas em condições de climas ideais para o desenvolvimento da cultura de interesse a soja.

Ressalto também que o manejo de plantas daninhas é importante para a cultura da soja, afim de aumentar a produtividade e fazer com que as plantas se desenvolvam melhor, não sofrendo assim por matocompetição. E seu manejo em pré-emergência visa diminuir a intensidade de competição em momento mais crítico para a cultura, ou seja, no início de seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

- ADAPAR. **Bula Allus.** Disponível em: <https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2021-02/allus.pdf>. Acesso em 19 de dezembro de 2022.
- ADAPAR. **Bula Dual Gold.** Disponível em: <https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2021-01/dualgold.pdf>. Acesso em 19 de dezembro de 2022.
- ADAPAR. **Bula Eddus.** Disponível em: <[adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2021-11/eddus.pdf](https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2021-11/eddus.pdf)>. Acesso em 19 de dezembro de 2022.
- ADAPAR. **Bula Spider.** Disponível em: <https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2021-07/spider840wg.pdf>. Acesso em 29 de dezembro de 2022
- AGOSTINETTO, D.; RIGOLI, R.P.; SCHAEGLER, C.E.; TIRONI, S.P.; SANTOS, L.D. **Período crítico de competição de plantas daninhas com a cultura do trigo.** Planta Daninha, v.26, n.2, p.271-278, 2008.
- Arsenijevic, N., DeWerff, R., Conley, S., Ruark, M., & Werle, R.; **Influence of integrated agronomic and weed management practices on soybean canopy development and yield.** Weed Technology, 36 (1), 1-6. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/wet.2021.92>>. Acesso em: 8 de novembro de 2023.
- BENDER, D. **Plantas daninhas e períodos de interferência na cultura do milho.** Disponível em: <<https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/4311/1/BENDER.pdf>>. Acesso em: 04 de janeiro de 2023.
- CARVALHO, L. F.; **Manejo de plantas daninhas com herbicidas pré-emergentes na cultura da soja.** Disponível em: <<https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/3127/3/Disserta%20a7%20a3o%20Lenisson%20Carvalho%20vers%20a3o%20Revisada.pdf>>. Acesso em 29 de outubro de 2023.
- CONAB. **Primeiro levantamento da safra 2023/24 traz uma estimativa de produção de 317,5 milhões de toneladas.** Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5211-primeiro-levantamento-da-safra-2023-24-traz-uma-estimativa-de-producao-de-317-5-milhoes-de-toneladas#:~:text=e%20Promo%C3%A7%C3%A3o%20Institucional,Primeiro%20levantamento%20da%20safa%202023%2F24%20traz%20uma%20estimativa%20de,317%2C5%20milh%C3%B5es%20de%20toneladas&text=A%20safra%20brasileira%20de%20gr%C3%A3os,317%2C5%20milh%C3%B5es%20de%20toneladas.>>. Acesso em 08 de novembro de 2023.
- DENDENA, F. M. **Características produtivas da cultura da soja através do uso de bioinsumos.** Ibirubá, 2023. 45 p.
- EMBRAPA. **Plantas daninhas.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-plantas-daninhas/sobre-o-tema>>. Acesso em 04 de janeiro de 2023.
- EMBRAPA. Centro nacional de pesquisa de solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro, 1999. 412 p.

FERNANDES, R. M. N. **Seletividade de herbicidas pré- emergentes na cultura da soja.** Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2539/1/tcc_Raphael%20Mamede.pdf>. Acesso em 19 de dezembro de 2022.

FERREIRA, D. F. **SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs.** Revista Brasileira de Biometria, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. FMC. **Bula Stone.** Disponível em: <<https://fmcagricola.com.br/Content/Fotos/Bula%20-%20Stone.pdf>>. Acesso em 19 de dezembro de 2022.

FORTE, C. T.; BASSO, F. J. M.; GALON, L.; AGAZZI, L. R.; NONEMACHER, F.; CONCENÇO, G. **Habilidade competitiva de cultivares de soja transgênica convivendo com plantas daninhas.** Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1077509/1/GermaniConcencoArtigoRBCAGalon.pdf>>. Acesso em 19 de dezembro de 2022.

FRANCO, E. L. P.; INOUE, M. H. **Adjeção de trabalhos realizados nas Culturas de Soja e Algodão na Região de Parecis - MT.** Disponível em: <https://cdn.atenaeditora.com.br/artigos_anexos/Cap3_e90ba0f277baac0a96d96a41b7328f9fbe55f760.pdf>. Acesso em: 19 de dezembro de 2022.

GALON, L.; GABIATTI, R. L.; AGAZZI, L. R.; WEIRICH, S. N.; RADUNZ, A. L.; BRANDLER, D.; BRUNETTO, L.; SILVA, A. M. L.; ASPIAZU, I.; PERIN, G. F. **Competição entre híbridos de milho com plantas daninhas.** South American Sciences, v. 2, p. 1-25, 2021.

GALON, L.; CAVALETTI, D. C.; SILVA, M. R.; SILVA, A. F.; NETO, O. D. H.; **Seletividade e eficácia de herbicidas aplicados em soja para o controle de plantas daninhas.** Agrarian, Dourados, v. 15, n. 55, e15715, 2022.

GAZZIERO, D. L. P.; VOLL, E.; MACIEL, C. D. G.; SCARAMUZZA-JR, J. R.; PRETE, C. E. C.; **Efeito dos herbicidas Diclosulam e metolachlor no controle em pré-emergência de Sida rhombifolia na cultura da soja.** Disponível em: <https://www.academia.edu/download/86726757/Efeito_diclosulan_e_metolachlor_controle_pre_de_Sida_na_soja_Gazzieiro2000.pdf>. Acesso em: 29 de outubro de 2023.

LAGOA BONITA. **Soja M 5710 I2X.** Disponível em: <<https://www.lagoabonita.com.br/noticias/produtos/soja/m-5710-i2x/>>. Acesso em: 04 de janeiro de 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise_sementes.pdf>. Acesso em: 07 de novembro de 2023.

PETRY, S. **Crescimento de soja em convivência com populações de milho voluntário.** Disponível em: <<https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/SEPE-UFFS/article/view/6641/4694>>. Acesso em: 05 de janeiro de 2023.

RIZZARDI, M. A. **Manejo Químico Piroxasulfona + Flumioxazina.** Disponível em: <<https://www.upherb.com.br/int/piroxasulfona-flumioxazina>>. Acesso em 19 de dezembro de 2022.

RIZZARDI, M. A. **Manejo Químico Imazetapir + Flumioxazina**. Disponível em: <<https://www.upherb.com.br/int/piroxasulfona-flumioxazina>>. Acesso em 19 de dezembro de 2022.

SANTOS, M. S. dos. **Perdas por matocompetição em soja: o caso da buva e do amargoso**. Disponível em: <<https://maissoja.com.br/perdas-por-matocompeticao-em-soja-o-caso-da-buva-e-do-amargoso/>>. Acesso em: 03 de janeiro de 2023.

SARDANA V.; MAHAJAN, G.; JABRAN, K.; CHAUHAN, B. S. **Role of competition in managing weeds: an introduction to the special issue**. Crop Protection, v. 95, p. 1-7. 2016.

SEMENTES FALCÃO. **Semente M 5710 i2x**. Disponível em: <<https://www.sementesfalcao.agr.br/produtos/m-5710-i2x>>. Acesso em 8 de novembro de 2023

SILVA, G. F. **herbicidas pré-emergentes para o controle de plantas daninhas na cultura da soja**. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2797/1/disserta%C3%A7%C3%A3o_Gustavo%20Ferreira%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 19 de dezembro de 2022.

SWANTON, C. J.; NKOA, R.; BLACKSHAW, R. E. **Experimental methods for crop-weed competition studies**. Weed Science, v. 63, p. 2-11. 2015.

VASCONCELOS, M. C. C.; SILVA, A. F. A.; LIMA, R. S. **Interferência de Plantas Daninhas sobre Plantas Cultivadas**. Agropecuária científica no semiárido, v. 8, n. 1, p. 01-06, 2012.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manejo e controle de plantas daninhas na cultura de soja**. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do62_1.htm>. Acesso em: 19 de dezembro de 2022.