

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PÓS-EMERGENTES
ASSOCIADOS A FERTILIZANTE FOLIAR NA CULTURA
DA SOJA (*Glycine max*)**

ÉRICA SILVA DE ALENCAR

MARIANA LESCANO GEIST

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL**

2021

**SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PÓS-EMERGENTES
ASSOCIADOS A FERTILIZANTE FOLIAR NA CULTURA DA
SOJA (*Glycine max*)**

ÉRICA SILVA DE ALENCAR

MARIANA LESCANO GEIST

Orientador: PROF. DR. PAULO VINÍCIUS DA SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal da Grande Dourados,
como parte das exigências do Curso de
Bacharelado em Agronomia, para obtenção do
título de Engenheira Agrônoma.

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

A368s Alencar, Érica Silva De
Seletividade de herbicidas pós-emergentes e fertilizante foliar na cultura da soja (Glycine max)
[recurso eletrônico] / Érica Silva De Alencar, Mariana Lescano Geist. -- 2021.
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Paulo Vinicius da Silva.
Coorientadora: Elisângela Dupas.
TCC (Graduação em Agronomia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2021.
Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Seletividade. 2. Glycine max. 3. fitotoxicidade. 4. associação. I. Geist, Mariana Lescano. II. Silva, Paulo Vinicius Da. III. Dupas, Elisângela. IV. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

**SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PÓS-EMERGENTES ASSOCIADOS
A FERTILIZANTE FOLIAR NA CULTURA DA SOJA (*Glycine max*)**

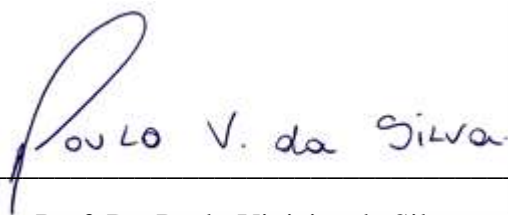
Por

ÉRICA SILVA DE ALENCAR

MARIANA LESCANO GEIST

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos exigidos para
obtenção do título de ENGENHEIRA AGRÔNOMA

Aprovado em: 24 de novembro de 2021.



Prof. Dr. Paulo Vinicius da Silva

Orientador – UFGD/FCA



Prof.^a Dra. Elisângela Dupas

Coorientadora– UFGD/FCA



Prof. Dr. Munir Mauad

UFGD/FCA

“A confiança em si mesmo é o primeiro segredo
do sucesso”

Ralph Waldo Emerson

Aos meus pais, meus maiores apoiadores (Érica);

Para Glauce e Iba, dedico. (Mariana).

AGRADECIMENTOS (ÉRICA)

Agradeço, a Deus pela vida e saúde que me concedeste para realização desse sonho.

Aos meus pais Elza Lima da Silva, Aldo Antônio da Silva e Robson Vieira de Alencar por terem sido minha base, sempre me apoiando e me dando forças para chegar até aqui.

À minha irmã Evellin Cássia da Silva e meus irmãos Gabriel Vieira de Alencar e Rafael Vieira de Alencar por todo amor e apoio durante essa trajetória.

À UFGD por me proporcionar um ambiente de estudo rico ao qual tenho orgulho de pertencer.

À minha parceira de TCC, Mariana Lescano Geist por todo esforço, companheirismo e dedicação para com este trabalho.

Ao orientador Prof. Paulo Vinícius da Silva por todo apoio e confiança depositados, os quais foram essenciais para esta realização.

A todos os professores (as) que se fizeram presente com a vontade em transmitir novos ensinamentos, fazendo nos crescer para a vida.

Às minhas amigas/irmãs de graduação Mariana Lescano Geist, Isabely Mosso Conti e Suziellen Santiago Nazzi por estarem presentes sempre com apoio, companheirismo em todos os momentos nessa caminhada.

Às minhas amigas de moradia Natalia Sastre Carneiro e Ana Maria dos Santos Rosa por sempre acreditarem em mim e me transmitirem muito amor e energias positivas com entusiasmo.

A todos os amigos que estavam presente nesse período sempre com muito apoio e alegria.

AGRADECIMENTOS (MARIANA)

Agradeço, a Deus e a todas as forças que me fizeram ser quem eu sou e a chegar até aqui.

Aos meus pais, Ibanês Luis Geist e Glauce Lescano Geist, por me proporcionarem um caminho mais brando ao longo de minha trajetória na universidade.

À UFGD, por me fazer sentir orgulho de possuir uma formação tão rica em conhecimento.

Ao Prof. Paulo Vinícius da Silva, por ter sido um conselheiro e amigo em todos os momentos.

Ao Professor Néstor Antônio Heredia Zárate, por ter sido não só meu orientador de iniciação científica, mas também meu mentor.

À minha grande amiga de TCC Érica Silva de Alencar, que com sua inteligência e carisma me faz ter grande admiração.

Às Professoras: Maria do Carmo Vieira, Mariana Zampar Toledo, Silvana de Paula Quintão Scalon, Elisângela Dupas, Lívia Maria Chamma Davide, Tathiana Elisa Masetto, Paula Pinheiro Padovese Peixoto, Anamari Viegas de Araújo Motomiya, Alessandra Mayumi Tokura Alovisei, Lilian Maria Arruda Bacchi, Silvia Correa Santos e Carla Eloize Carducci por mostrarem a força feminina do agro, ser um exemplo para todos e colaborar com nossa formação.

Aos Professores: Luiz Carlos Ferreira de Souza, Munir Mauad, Antônio Carlos Vitorino, Cleberton Santos, Euclides Reuter de Oliveira, Mábio Silvan José da Silva, Rodrigo Kelson Silva Rezende e Arthur Camiato Sanches pela dedicação em passar conhecimento, carinho e atenção.

A todos os meus colegas de sala e especialmente a Érica Silva de Alencar e Isabely Mosso Conti pela parceria de sempre e amizade para a vida toda.

Ao meu querido namorado Pedro Fernandes pela paciência, companheirismo e por sempre me apoiar em todos os momentos.

À minha cachorra Frida, que com sua graça e harmonia sempre me manteve nos trechos.

Ao querido amigo Joares Vedovato Neto (*in memoriam*) que marcou meu coração eternamente com sua humildade e gentileza.

SUMÁRIO

RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	01
2. OBJETIVOS	04
3. MATERIAL E MÉTODOS	05
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
5. CONCLUSÕES	16
6. REFERÊNCIAS	17

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PÓS-EMERGENTES ASSOCIADOS A FERTILIZANTE FOLIAR NA CULTURA DA SOJA (*Glycine max*)

RESUMO

Ao longo do ciclo da cultura da soja é comum o uso de herbicidas para controle de plantas daninhas, assim como a associação destes produtos com fertilizantes foliares. Essas misturas embora bastante utilizadas podem ocasionar diferentes efeitos, necessitando maiores estudos sobre essas interações. Objetivou-se com este trabalho avaliar a seletividade de herbicidas pós-emergentes associados a fertilizante foliar na cultura da soja. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental (FAECA) da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos aplicados foram: clorimuron ($17,5 \text{ g i.a ha}^{-1}$); clorimuron + fertilizante foliar ($17,5 + 693 \text{ g i.a ha}^{-1}$); clorasulam (40 g i.a ha^{-1}); clorasulam + fertilizante foliar ($40 + 693 \text{ g i.a ha}^{-1}$); fomesafem ($225 \text{ g i.a ha}^{-1}$); fomesafem + fertilizante foliar ($225 + 693 \text{ g i.a ha}^{-1}$); glifosato ($1.280 \text{ g i.a ha}^{-1}$); glifosato + fertilizante foliar ($1.280 + 693 \text{ g i.a ha}^{-1}$) e duas testemunhas sendo uma capinada e outra sem capina. Foram realizadas avaliações visuais de fitotoxicidade aos 7, 14, 21, 28, 35 dias após a primeira aplicação dos tratamentos (DAA), ao longo do ciclo da cultura fez-se a mensuração dos teores de clorofila, assim como determinada produtividade, peso de 1000 grãos e umidade. Após a análise de variância pelo teste F e a média dos tratamentos comparados pelo teste de Tukey se concluiu que o uso de fertilizantes foliares não influenciou nos sintomas de fitotoxicidade em nenhum tratamento testado. Nos herbicidas inibidores da enzima Acetolactato Sintase (ALS), o nível de fitotoxicidade ficou abaixo de 35%, enquanto que os inibidores da enzima protoporfirinogênio oxidase (PROTOX) e da enzima enol-piruvil-shikimato-fosfato sintetase (EPSPs) ficaram abaixo de 5%. Em produtividade, houve diferença significativa apenas para testemunha sem capina ($612,5 \text{ kg ha}^{-1}$), quando comparadas com os outros tratamentos. Não houve diferença estatística no peso de mil grãos, para os tratamentos testados. Herbicidas inibidores da ALS apresentam maiores sintomas de fitotoxicidade, e a falta de manutenções nas testemunhas sem capina diminuem a produtividade na cultura da soja.

Palavras – Chaves: Micronutrientes, fitotoxicidade, planta daninha, controle químico.

SELECTIVITY OF POST-EMERGING HERBICIDES ASSOCIATED WITH FOLIARY FERTILIZER IN SOYBEAN CROPS (*Glycine max*)

ABSTRACT

Throughout the soybean crop cycle, the use of herbicides to control weeds is common, as well as the association of these products with foliar fertilizers. These mixtures, although widely used, can cause different effects, requiring further studies on these interactions. The objective of this work was to evaluate the selectivity of post-emergence herbicides associated with foliar fertilizer in soybean crop. The experiment was carried out at the Experimental Farm (FAECA) of the Federal University of Grande Dourados – UFGD, in a randomized block design, with four replications. The treatments applied were: chlorimuron (17.5 g ai ha⁻¹ g ha⁻¹ ai); chlorimuron + foliar fertilizer (17.5 + 693 g a.i. ha⁻¹); chlorasulam (40 g a.i. ha⁻¹); chlorasulam + foliar fertilizer (40 + 693 g a.i. ha⁻¹); hungersafem (225 g a.i. ha⁻¹); hungersafem + foliar fertilizer (225 + 693 g a.i. ha⁻¹); glyphosate (1280 g a.i. ha⁻¹); glyphosate + foliar fertilizer (1,280 + 693 g a.i. ha⁻¹) and two controls, one with weeding and the other without weeding. Visual evaluations of phytotoxicity were carried out at 7, 14, 21, 28, 35 days after the first application of treatments (DAA). 1000 grains and moisture. After the analysis of variance by the F test and the mean of treatments compared by the Tukey test, it was concluded that the use of foliar fertilizers did not influence the symptoms of phytotoxicity in any of the treatments tested. In herbicides that inhibit the enzyme Acetolactate Synthase (ALS), the level of phytotoxicity was below 35%, while the inhibitors of the enzyme protoporphyrinogen oxidase (PROTOX) and the enzyme enol-pyruvyl-shikimate-phosphate synthetase (EPSPs) were below 5 %. In productivity, there was a significant difference only for the control without weeding (612.5 kg ha⁻¹), when compared to the other treatments. There was no statistical difference in the weight of a thousand grains for the treatments tested. ALS-inhibiting herbicides show greater symptoms of phytotoxicity, and the lack of maintenance in the controls without weeding decreases productivity in the soybean crop.

Keywords: Micronutrients, phytotoxicity, weed, chemical control.

1. INTRODUÇÃO

Segundo os dados da safra 2020/21, o Brasil se destaca como o maior produtor mundial de grãos de soja com volume de 273,8 milhões de toneladas, representando crescimento de 6,5% ou 16,8 milhões de toneladas sobre a safra 2019/20 (CONAB, 2021). No estabelecimento desse patamar produtivo, os macronutrientes e micronutrientes possuem papel importante, pois embora os micronutrientes sejam requeridos em pequenas quantidades, desempenham funções importantíssimas na planta, tanto que são classificados como elementos essenciais. Dentre esses, podemos citar o caso do zinco (Zn), manganês (Mn), boro (B) e Molibdênio (Mo), que atuam como ativador de várias enzimas e influencia no crescimento, desenvolvimento e produção da soja (OLIVEIRA et al., 2017; HANSEL & OLIVEIRA, 2016).

O uso de fertilizantes foliares e/ou bioestimulantes é uma técnica bastante utilizada entre os produtores de grãos, principalmente da soja, e tem como objetivo corrigir de forma imediata, problemas relacionados à deficiência nutricional (BALEN et al., 2015). Nutrientes aplicados via foliar podem ser absorvidos pela cutícula ou pelos estômatos, e o processo de absorção pode ser influenciado por diversos fatores (VENEZIANO, 2018), como: estágio da planta, volume das raízes e doses dos nutrientes. Raízes com alto volume proporcionam maior capacidade de absorção de nutrientes diretamente do solo, que acarreta numa translocação dos nutrientes aplicados via foliar em segundo plano (COMINETTI, 2016).

Outro fator que afeta o desempenho agrônomico da cultura da soja, assim como a produtividade e a qualidade de grãos, é a presença de plantas daninhas, que competem com a cultura ocasionando redução da disponibilidade de recursos como luz, água, espaço e nutrientes (FORTE et al., 2017). Além de provocar grandes perdas pelo potencial alelopático que algumas espécies apresentam e também efeitos indiretos, tendo em vista que as plantas daninhas são hospedeiras de pragas e doenças para a cultura e causadoras de perda na eficiência da colheita (SILVA, 2016). O controle químico de plantas daninhas através do uso de herbicidas é o mais empregado, em virtude da eficiência e do alto rendimento operacional, possibilitando flexibilidade em relação a época de utilização, posicionamento em linhas de plantio e maior rendimento operacional (OLIVEIRA, 2018; GIOVANELLI, 2019).

Agostinetto et al. (2015) afirmam que os herbicidas são eficientes, pois possibilitam vantagens competitivas para a soja, do início ao fim do seu ciclo. Com o avanço da transgenia e da biotecnologia na agricultura, uma das características que incrementa essa eficiência é a

seletividade dos herbicidas, que podem ser mais tóxicos para determinadas plantas, do que para outras, ou seja, a cultura consegue decompor ou metabolizar a molécula do defensivo antes de sua ação, e a planta daninha não possui a mesma capacidade, levando-a morte (GIOVANELLI, 2019).

A aplicação de herbicidas pós-emergentes é efetuada após a emergência das plantas daninhas e tem como objetivo evitar que estas interfiram no desenvolvimento da espécie agrícola. Dentre as vantagens tem-se a aplicação localizada, a pouca influência das características do solo, possibilidade em se utilizar no sistema convencional e no sistema plantio direto e a escolha do produto com base na população de daninhas que se encontra na área (AGOSTINETTO et al., 2015). A associação de herbicidas, com outros produtos, como os fertilizantes foliares, ou produtos fitossanitários como inseticidas e fungicidas, é um fator importante e que deve ser levado em consideração. A mistura pode culminar em efeitos diferentes do esperado, resultando em interferência no desenvolvimento das plantas, perda na seletividade e no controle de plantas daninhas na cultura (MORAES, 2016).

Uma prática comumente utilizada por produtores é a mistura em tanque, que consiste na associação de agrotóxicos e outros insumos, como os adubos foliares, no tanque de aplicação, imediatamente antes da pulverização. Guimarães (2014) cita alguns benefícios dessa associação, tais como: menor número de entradas na área reduzindo compactação, economia de combustível e água utilizados, menor exposição do trabalhador rural aos defensivos e manejo preventivo e eficiente de pragas e doenças. No entanto Gazziero (2015) expõe que antes de qualquer mistura, é necessário ter conhecimento sobre a natureza dos produtos a serem aplicados e se há ou não a possibilidade de ocorrer efeitos indesejados. Não se podem admitir aplicações que ocasionem fitotoxicidade, promovam o entupimento de bicos e gerem a decantação de produtos ou redução da solubilidade na água.

As interações entre herbicidas e adubos foliares na mistura de tanque, podem resultar em efeitos sinérgicos, aditivos ou antagônicos quando comparado às aplicações distintas. Efeito sinérgico é quando os produtos associados possuem maior efeito que a soma dos produtos isolados. Já o aditivo é quando o efeito de produtos associados é igual à soma dos produtos aplicados de forma isolada. Enquanto o efeito antagônico é menor que a soma dos efeitos do produto isolado (ALVARENGA et al., 2018). Para Rezende (2012) o uso associado de fertilizantes, adjuvantes e outros defensivos agrícolas na calda contendo o herbicida, pode reduzir a eficiência no controle de plantas daninhas, devido alteração da tolerância da planta quanto ao herbicida, gerando a perda da seletividade e injurias por fitotoxicidade. Carvalho

(2013) cita que efeitos aditivos foram observados na mistura de fertilizantes foliares à base de molibdênio com herbicida, e que sais nitrogenados podem melhorar a eficácia da ação de herbicidas de três maneiras: estímulo fisiológico, melhor absorção e alteração do pH da calda.

De acordo com uma pesquisa realizada por Gazzieiro (2015), com produtores rurais, cerca de 72% desconhecem ou consideram insuficientes as informações sobre mistura em tanque, e que cerca de 99% demonstram interesse em receber conhecimentos relacionados a essa prática. Considerando que a mistura de princípios ativos e fertilizantes foliares na calda de pulverização podem gerar impactos positivos e negativos na cultura da soja, é necessário realizar estudos relacionados às prováveis interações entre os produtos fitossanitários para se direcionar ao seu uso adequado.

2. OBJETIVO

Objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos da associação de herbicidas pós-emergentes com fertilizante foliar a base de zinco, na cultura da soja, diante do seguinte objetivo específico:

a) Avaliar a seletividade dos herbicidas pós-emergentes associados ao fertilizante foliar para a cultura da soja.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de realização, clima e solo.

O experimento foi realizado em campo, na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias (FAECA) da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, localizada no município de Dourados no estado do Mato Grosso do Sul, nas seguintes coordenadas geográficas: 21° 57' de latitude sul e 46° 51' de longitude oeste. O clima segundo a classificação de Köppen é do tipo Cwa (clima mesotérmico úmido, verões quentes e invernos secos) e temperatura média anual de 22,7 °C (FIETZ & FISCH, 2008). Foram retiradas amostras de solo de 0-20 cm na área experimental de forma prévia à instalação do experimento, na qual apresentaram os seguintes atributos químicos e granulometria conforme a Tabela 1:

Tabela 1: Análise dos atributos químicos e granulometria do solo realizada na fazenda experimental da UFGD – FAECA, setembro de 2020, Dourados – MS.

Análise dos atributos químicos e granulometria do solo												
pH		MO	P	K	Ca	Mg	Al	H + Al	SB	CTC	V%	Argila
CaCl	SMP	(g dm ⁻³)	Mehlich (mg dm ⁻³)					(cmol dm ⁻³)			(%)	(g kg ⁻¹)
5,21	6,47	22,18	10,62	0,4	6,31	2,35	0	3,37	9,06	12,43	73	460

Laboratório Agro TecSolo Análises Agronômicas e Consultoria.

A figura 1 retrata as condições de precipitação, temperatura máxima e mínima no período de condução do experimento.

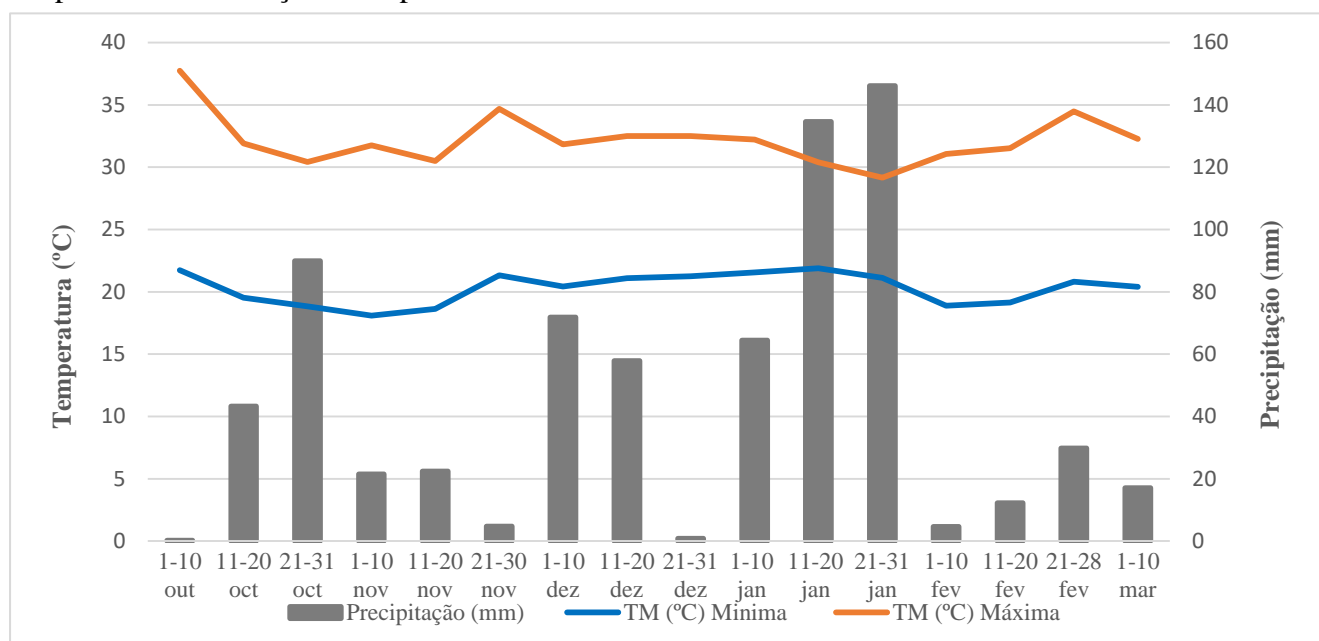


Figura 1: Índice pluviométrico, temperatura média máxima e mínima no período de condução do experimento - 01/10/2020 a 10/03/2021. Dourados- MS, UFGD, 2020-2021. 5

3.2 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, em que cada repetição continha 4 (quatro) manejos de herbicidas associados ou não com fertilizante foliar (4x2), e 2 (duas) testemunhas, com e sem capina, totalizando 10 tratamentos. As unidades experimentais foram constituídas de parcelas 3x5 metros, formando uma área total por parcela de 15 m², com 7 linhas de soja em cada parcela.

Os herbicidas utilizados foram o clorimuron, clorasulam, fomesafem e glifosato, a escolha desses produtos se deu por serem latifolicidas amplamente utilizados no controle de plantas daninhas na região. O fertilizante foliar utilizado é à base de zinco [1% de N (ureia) e 40% de Zn (óxido de zinco)] visando uma adubação fisiológica buscando uma possível redução dos efeitos fitotóxicos, e com a finalidade de ampliar o espectro de controle se associou glifosato nos tratamentos com clorimuron e clorasulam, com e sem fertilizante foliar, como indicados na Tabela 2.

Tabela 2. Aplicação de herbicidas associados ou não ao fertilizante foliar e suas respectivas doses na pós-emergência da cultura da soja.

Tratamentos	Produtos	Nome comercial	Concentração do produto comercial	Dose (g ha⁻¹ do i.a)
T1	Clorimuron + Glifosato*	Classic + Glizmax	250 g kg ⁻¹ + 648 g L ⁻¹	17,5 + 1280
T2	Clorimuron + FF + Glifosato*	Classic + Zintrac + Glizmax	250 g kg ⁻¹ + 693 g L ⁻¹ + 648 g L ⁻¹	17,5 + 693 + 1280
T3	Clorasulam + Glifosato*	Pacto + Glizmax	840 g/kg + 648 g/L	40 + 1280
T4	Clorasulam. + FF + Glifosato*	Pacto + Zintrac + Glizmax	840 g/Kg + 693 g/L + 648 g/L	40 + 693 + 1280
T5	Fomesafem	Flex	250 g/L	225
T6	Fomesafem + FF	Flex + Zintrac	250 g/L + 693 g/L	225 + 693
T7	Glifosato	Glizmax	648 g/L	1280
T8	Glifosato+ FF	Glizmax + Zintrac	648 g/L + 693 g/L	1280 + 693
T9	Test. capinada	-----	-----	-----
T10	Test. sem capina	-----	-----	-----

FF= fertilizante foliar; i.a (Ingrediente ativo); Houve adição de 3 mL de óleo (Joint) a todos os tratamentos com herbicidas; *Aplicação de Glifosato associado ao clorimuron e clorasulam.

3.3 Instalação e condução do experimento

O solo para o experimento foi preparado de maneira convencional, constituindo-se de uma gradagem, aração e niveladora. As sementes de soja foram tratadas antes da semeadura, com fungicida e inseticida, piraclostrobina (5 g i.a) + tiofanato metílico (45 g i.a) + fipronil (50 g i.a) para 100 kg de sementes de soja. A soja (M 6210 IPRO) foi semeada no dia 25/10/2020 de forma mecanizada por meio de semeadora a vácuo com sete linhas espaçadas a 0,45 metros, com 14 sementes por metro linear, resultando população (*stand*) final de aproximadamente 310 mil plantas por hectare. A adubação foi realizada na linha de semeadura com adubo formulado 02-08-18 regulado a 225 kg ha⁻¹, totalizando 10,13 g por metro linear.

A aplicação dos herbicidas, associados ou não ao fertilizante foliar foi realizada com o uso de um pulverizador pressurizado por CO₂, equipado com barra de seis pontas modelo TTI 11002, espaçadas de 0,50 m, posicionados a 0,50 m de altura em relação à superfície das plantas com um volume de calda de 160 L ha⁻¹ e pressão de trabalho de 250 kPa. A aplicação foi realizada no estádio V4 da cultura. Durante a aplicação dos tratamentos as condições ambientais relativas à umidade, temperatura e velocidade do vento foram: 58%, 29,1° C e 2,2 km h⁻¹, respectivamente.

Após a germinação e emergência foram efetuadas manutenções a fim de garantir o pleno desenvolvimento da cultura. No estádio V2, foi necessário realizar uma aplicação de moluscicida (Metarex - metaldeído 5%) para o controle de alta infestação de caramujos. Nos meses de dezembro a janeiro, foram feitas quatro aplicações para o controle de percevejo marrom *Euschistus heros* (Fabricius, 1794), lagartas *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) e *Chrysodeixis includens* (Walker, 1857) e doenças fúngicas como Míldio *Peronospora manshurica* (Naum) e Cercosporiose *Cercospora kikuchii* (Matsu & Tomoyasu). A primeira aplicação ocorreu no dia 10/12/2020 no final da tarde, e as plantas de soja encontravam-se no estádio V8, sendo realizada a aplicação de Zeta-Cipermetrina 40 g i.a. ha⁻¹ e Bifentrina 36 g i.a. ha⁻¹, Trifloxistrobina 60 g i.a. ha⁻¹ e Protioconazol 40 g i.a. ha⁻¹, Flubendiamida 33,6 g i.a. ha⁻¹ e Éster metílico de óleo de soja 28,8 g i.a. para o controle de percevejo marrom (*E. heros*), lagarta das folhas (*S. eridania*), lagarta-falsa-medideira (*C. includens*) e Míldio (*P. manshurica*) em estádio inicial.

Na segunda aplicação, realizada no dia 15/01/2021, quando as plantas apresentavam estágio fenológico em R3, foram utilizados Piraclostrobina 81 g i.a. ha⁻¹, Epoxconazol 50 g i.a. ha⁻¹, Fluxapiraxade 50 g i.a. ha⁻¹, Sulfoxaflor 30 g i.a. ha⁻¹, Lambda-Cialotrina 45 g i.a. ha⁻¹, Indoxacarbe 52,50 g i.a. ha⁻¹ e Éster metílico de óleo de soja 28,8 g i.a. para o controle das mesmas pragas e doenças citadas na primeira aplicação. Nos dias 05/02/2021 (estádio fenológico em R5.4) e 15/02/2021 (estádio fenológico R7) foram realizadas aplicações de inseticida, pois a área ainda apresentava alta incidência de percevejo marrom, utilizando Acetamiprido 45 g i.a. ha⁻¹, Fenpropatrina 67,5 g i.a. ha⁻¹ no primeiro dia e Etiprole 160 g i.a. ha⁻¹ no segundo dia, respectivamente. Ao longo do ciclo da cultura foram realizadas capinas conforme a infestação de plantas daninhas nas parcelas referentes ao tratamento de testemunha capinada.

As avaliações visuais de fitotoxicidade foram realizadas aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após aplicação dos tratamentos (DAA) em V4, na qual foi utilizada a escala de notas de fitotoxicidade proposta pela Sociedade Brasileira de Ciências de Plantas Daninhas (SBCPD), que correlaciona à porcentagem de danos visuais com a caracterização do sintoma de fitotoxicidade, onde 0% está relacionado com a ausência de dano e 61-100% significa redução drástica de produtividade, podendo haver destruição total das plantas (morte da planta). No mesmo período foram coletados os teores de clorofila das folhas do terço superior de três plantas aleatórias por parcela com auxílio do aparelho Clorofilog[®]/CFL 1030.

A dessecação ocorreu no dia 25/02/2021 quando as plantas apresentavam estágio fenológico R7.3 e o herbicida utilizado foi o Amônio Glufosinato na dose de 400 g i.a. ha⁻¹ e Flumioxazina na dose de 22,5 g i.a. ha⁻¹. No quinto dia, após as plantas apresentarem mais de 95% de senescência foliar, foram colhidas três linhas centrais da área útil das parcelas, descartando os 0,5 m das extremidades das unidades experimentais. O peso total dos grãos foi verificado com o auxílio de uma balança e logo em seguida, com um medidor de umidade de grãos portátil modelo AL-102 ECOR foi determinada a umidade dos grãos. Do peso total dos grãos, foram retiradas amostras, as quais foram levadas ao laboratório para a determinação de mil grãos com um contador eletrônico modelo NV-C/01 e posteriormente fez-se a pesagem.

Os dados coletados de fitotoxicidade, clorofila, peso total e peso de mil grãos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, foi utilizado o programa computacional Agroestat (BARBOSA; MALDONADO JÚNIOR, 2010).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável fitotoxicidade, houve resultados significativos para os tratamentos e para as épocas de avaliação. Os sintomas nas plantas de soja aos 7 e 14 DAA, foram $\leq 36,0\%$ nos tratamentos com herbicidas inibidores da ALS, apresentando diferença significativa quando comparado aos tratamentos com herbicidas inibidores da PROTOX e EPSPs que apresentaram sintomas muito leves ($\leq 5,0\%$). Entretanto, não houve diferença estatística quando comparou-se os tratamentos isolados e os de associação com o fertilizante foliar. Aos 7 DAA, a fitotoxicidade apresentada pelos tratamentos clorimuron e clorasulam, associados ao fertilizante foliar (T2 e T4) foram, respectivamente, de 34 e 35,75%, não havendo diferença estatística quando comparados com a aplicação de tratamentos não associados ao fertilizante foliar (T1 e T3). Os valores sem associação foram de 32,75% e 35,25% para clorimuron (T1) e clorasulam (T3), respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Índice de fitotoxicidade (%) em diferentes épocas de avaliação sob herbicidas pós-emergentes associados ou não a fertilizante foliar na cultura da soja. Dourados- MS, UFGD, 2020-2021.

Tratamentos	Fitotoxicidade				
	Época de avaliação				
	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA
Clorimuron	32,75 aA	12,25 aB	4,25 aC	0,75 aC	0,50 aC
Clorimuron + F. Foliar	34,00 aA	12,00 aB	6,50 aC	1,70 aD	0,00 aD
Clorasulam	35,25 aA	15,00 aB	3,75 aC	1,25 aC	0,25 aC
Clorasulam + F. Foliar	35,75 aA	13,25 aB	4,00 aC	1,00 aC	0,25 aC
Fomesafem	5,00 bA	6,00 bA	2,00 aAB	0,50 aB	0,25 aB
Fomesafem + F. Foliar	3,75 bAB	5,50 bA	4,00 aAB	1,00 aB	0,50 aB
Glifosato	3,50 bAB	2,75 bAB	6,50 aA	0,00 aB	0,00 aB
Glifosato + F. Foliar	4,00 bA	3,25 bA	3,00 aA	0,50 aA	0,00 aA

F = 83,65**; F¹ = 427,87**; F² = 43,00**

DMS¹ (5%) = 4,65; DMS² (5%) = 4,18

CV (%) = 32,00

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais nas colunas, para tratamentos, não diferem entre si pelo teste de Tukey. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais nas linhas, para época, não diferem entre si, pelo teste t de Student, a 5%.

Os herbicidas pertencentes ao inibidor da enzima Acetolactato sintase (ALS) provocaram sintomas mais expressivos ($> 30\%$) nas plantas, quando comparados com os sintomas encontrados nos outros tratamentos. As ações desses compostos reduzem os níveis dos aminoácidos valina, leucina e isoleucina, que estão diretamente ligados na produção de proteínas do crescimento celular (GAZOLA et al., 2016). Crestani et al. (2016) ao avaliarem a fitotoxicidade em soja de diferentes formulações de chlorimuron-ethyl (ALS), encontraram

valores médios de 15% de fitotoxicidade para as formulações testadas, dentre elas o Clorimuron Classic®, que apresentou valores de 12% aos 7 DAA, e passando a 18% de fitotoxicidade aos 14 DAA, com dose de 80 g ha⁻¹. Cesco et al. (2018), testando a associação de herbicidas com glyphosate no desempenho de soja RR Intacta, encontraram que a mistura de glyphosate e clorimuron causou níveis de fitotoxicação de 36% aos 7 dias após a aplicação, valores que semelhantes com os encontrados no presente trabalho. Com isso, os valores de fitotoxicidade encontrados na literatura reforçam que a associação de herbicidas e fertilizantes foliares não intensificam os sintomas em folhas de soja RR.

Não houve diferença significativa entre a aplicação de glyphosate associado e não associado ao fertilizante foliar, sendo os valores menores que 5% (muito leves) aos 7 e 14 DAA. Aos 21 DAA, o nível de fitotoxicidade em glyphosate isolado aumentou para 6,5% (leve), porém, os níveis de associação com o fertilizante foliar se mantiveram abaixo de 5% para a mesma época avaliada. Condições adversas, como de temperatura e de déficit hídrico, tendem a prolongar sintomas de fitotoxicidade nas plantas, podendo acarretar perdas de produtividade.

O glyphosate faz parte do grupo de herbicidas pertencentes aos inibidores da EPSPs (5-enol-piruvil shiquimato -3-fosfato sintase), o processo de translocação na planta é diferente. O Glyphosate é absorvido pela parte aérea e a sua translocação ocorre tanto no xilema, como no floema. A molécula liga-se à enzima ácido 5-enolpiruvilshiquimato-3-fosfato sintase (EPSPs), inibindo-a e não permitindo a produção de aminoácidos aromáticos. Além de afetar a produção de toxinas e desregulação do fluxo de carbono na planta (ROMAN et al., 2005; KRUZE et al., 2000). A translocação do glyphosate ocorre de maneira lenta, pois a própria molécula altera o balanço de carbono nas plantas, reduzindo a formação de açúcares e o fluxo no floema. Com isso, se os açúcares não estão sendo produzidos e translocados, o herbicida também não transloca na planta e fica concentrado nas folhas.

Alonso et al. (2013), ao avaliarem a seletividade de glyphosate isolado e em mistura para soja RR, encontram que o herbicida aplicado de forma isolada na dose de 720 g i.a. ha⁻¹ apresentou índices de fitotoxicidade de 20 e 25% aos 3 e 7 DAA, respectivamente enquanto aos 15 DAA, os valores de fitotoxicidade caíram drasticamente para 10% no trabalho avaliado. Considerando que a variedade M 6210 IPRO, utilizada no presente trabalho, apresenta várias características superiores, dentre elas a tolerância ao Roundup® (Glyphosate), pode-se afirmar que a introdução de soja transgênicas no mercado brasileiro

gerou profundas modificações no controle de plantas daninhas, inclusive na mitigação de sintomas de fitotoxicidade em plantas com interesse agrícola, como é o caso da Soja RR.

Para os tratamentos com fomesafem, houve diferença estatística apenas para época. A associação ou não ao fertilizante foliar, não apresentaram diferença estatística, com sintomas muito leves de fitotoxicidade. Aos 7 DAA o tratamento de fomesafem apresentou 5% de fitotoxicidade e fomesafem + fertilizante, 3.75%. Esses valores podem estar associados ao fato desse herbicida ter sido aplicado de forma isolada (sem adição de Glyphosate) ou apenas com o fertilizante foliar, diferente do tratamento com clorimuron e clorasulam, que tiveram a adição de 1.280 g. i. a. ha⁻¹ de glyphosate.

O fomesafem é um herbicida pertencente ao grupo dos inibidores da enzima PROTOX. Essa enzima atua na oxidação do Protoporfirogênio IX em Protoporfirina IX, com o acúmulo causado pelo herbicida, a Protoporfirina IX interage com a luz e oxigênio no citoplasma, acarretando na peroxidação dos lipídios e destruição das membranas (GIRARDELI, 2019). Oliveira (2019), ao avaliar a seletividade de herbicidas pós-emergentes no feijoeiro comum encontrou que o fomesafem proporcionou média de 8,1% de fitotoxicidade aos 7, 14 e 21 DAA com dose de 100 L ha⁻¹. Por se tratar de um produto de contato, existe pouca translocação na planta, ou seja, a recuperação das folhas ao longo dos dias após a aplicação é rápida, independente da associação com o fertilizante foliar.

Com relação à evolução ao longo das épocas de avaliação para cada tratamento, pode-se notar que apenas o glifosato + fertilizante foliar não apresentou diferença significativa entre as avaliações. Já os demais mostraram diferença estatística, onde aos 7 e 14 DAA os efeitos fitotóxicos foram maiores e com o passar das avaliações houve redução dos sintomas. Os tratamentos com herbicidas inibidores da ALS apresentaram uma redução gradativa, onde o clorimuron, clorasulam, e clorasulam + fertilizante, a partir dos 21 DAA não apresentaram mais diferença significativa, porém o clorimuron + fertilizante teve uma mitigação mais lenta dos efeitos fitotóxicos, e somente aos 28 dias houve estabilização dos sintomas. O tratamento glifosato sem a associação do fertilizante apresentou aos 28 DAA recuperação total da planta, sem nenhum efeito de fitotoxicidade, tal recuperação pode estar associada ao fato de que a variedade utilizada é resistente ao glyphosate (Soja RR).

Para as leituras de clorofila (tabela 4), houve diferença significativa apenas para época em alguns tratamentos, e não havendo diferenças significativas entre os herbicidas.

Tabela 4. Índice de Clorofila em épocas de avaliação sob herbicidas pós-emergentes associados ou não a fertilizante foliar na cultura da soja. Dourados- MS, UFGD, 2020-2021.

Tratamentos	Índice de Clorofila			
	Época de avaliação			
	7 DAT	14 DAT	21 DAT	28 DAT
Clorimuron	40,00 aA	40,00 aA	42,80 aA	43,52 aA
Clorimuron + F. foliar	38,25 aB	40,00 aA	42,80 aA	43,52 aA
Clorasulam	40,25 aA	41,01 aA	44,30 aA	41,92 aA
Clorasulam + F. foliar	41,30 aAB	40,05 aB	42,70 aAB	45,80 aA
Fomesafem	42,65 aAB	40,32 aB	46,92 aA	43,55 aAB
Fomesafem + F. foliar	39,68 aA	39,21 aA	44,025 aA	43,92 aA
Glifosato	39,50 aC	41,42 aBC	46,40 aA	44,40 aAB
Glifosato + F. foliar	41,07 aA	41,32 aA	44,95 aA	42,82 aA
Testemunha capinada	43,12 aAB	40,30 aB	43,32 aAB	46,02 aA
Testemunha sem capina	38,32 aB	41,47 aAB	45,47 aA	42,62 aAB

$F = 24,63^{**}$; $F^1 = 0,89^{NS}$; $F^2 = 1,19^{NS}$
 $DMS^1 (5\%) = 4,84$; $DMS^2 (5\%) = 5,99$.
 $CV (\%) = 6,20$

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais nas colunas, para tratamentos, não diferem entre si pelo teste de Tukey. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais nas linhas, para época, não diferem entre si, pelo teste t de Student, a 5%.

Os tratamentos clorimuron, clorasulam, fomesafem + fertilizante foliar e glifosato + fertilizante foliar não apresentaram diferença significativa entre as datas de avaliação. Clorimuron e o clorasulam, associados ao fertilizante foliar, apresentaram diferença significativa nos índices de clorofila ao decorrer das avaliações, possivelmente o uso de fertilizante foliar contribuiu para a rápida recuperação dos índices de clorofila após os sintomas de fitotoxicidade iniciais da aplicação. A atuação de aminoácidos presentes no fertilizante foliar colabora para a rápida recuperação de situação de estresse e potencializam a capacidade fotossintética (DE PAULA, 2019).

O tratamento clorimuron + fertilizante aos 7 DAA apresentou o menor valor, sendo este de 38,25, e a partir dos 14 DAA não teve diferença significativa nos teores de clorofila, chegando aos 28 DAA com índice de 43,52. Já para o clorasulam + fertilizante o menor índice foi aos 14 DAA com 40,05 tendo um acréscimo nas avaliações seguintes. Em contrapartida, os herbicidas fomesafem e glifosato apresentaram diferença significativa nos teores de clorofila quando aplicados isolados, sem a presença do fertilizante foliar, onde aos 14 DAA o fomesafem apresentou seu menor índice com 40,32, e o maior valor aos 21 DAA (46,92).

Para o glifosato o menor índice foi aos 7 DAA com o valor de 39,50, e nas épocas seguintes houve acréscimo nos níveis de clorofila. O desenvolvimento da planta pode ter acarretado na recuperação gradual da parte aérea, restringindo os sintomas cloróticos apenas às folhas mais velhas. Os efeitos nos níveis de clorofila sob aplicação de glyphosate podem

ser mais evidentes em períodos maiores de avaliação, considerando que esse é um herbicida que possui um modo de ação que inibe a síntese de aminoácidos aromáticos, ou seja, não tem ação direta na fotossíntese (SHANER et al., 2012). Merotto Jr. et al. (2015), ao avaliarem os efeitos do herbicida glyphosate associado com aplicação foliar de micronutrientes em soja transgênica, encontram que a mistura não alterou os valores de eficiência quântica nas doses testadas. A eficiência quântica é uma variável de quantificação da fluorescência da clorofila em plantas. É uma forma de avaliação utilizada para medir o estado de estresse por meio do transporte de energia nos aparatos fotossintéticos (MEROTTO Jr. et al., 2015; MAXWELL et al., 2000).

As testemunhas capinadas e sem capina apresentaram diferença significativa entre as épocas avaliadas, onde a capinada teve uma redução aos 14 DAA nos índices de clorofila e a sem capina teve as 7 DAA, o menor valor. Tais variações de clorofila são comuns e podem estar associadas com fatores bióticos e abióticos da região, como disponibilidade hídrica, temperatura, radiação, salinidade e competição direta com as plantas daninhas (BOWN et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2002), além do fato de não ter havido aplicação de fertilizante foliar, fator que poderia potencializar os níveis de clorofila e permitir maior capacidade competitiva com as plantas infestantes.

Quando avaliada a produtividade da soja (Tabela 5), se observou que a testemunha sem capina apresentou produtividade inferior ($0,6125 \text{ kg ha}^{-1}$), estatisticamente que os outros tratamentos. A competição com plantas daninhas pode ter causado tais valores, afetando a disponibilidade de recursos do ambiente, como: água, luz e nutrientes (FRANCESCHETTI et al., 2018).

Tabela-5. Produtividade (kg ha⁻¹) e peso de 1000 grãos (g) da soja dos tratamentos de herbicidas pós-emergentes associados ou não a fertilizante foliar na cultura da soja. Dourados- MS, UFGD, 2020-2021.

Tratamento	Produtividade kg ha ⁻¹	Peso de 1000 grãos g
Clorimuron	3.788,8 a	0,1327 a
Clorimuron + adubo	2.717,2 a	0,1285 a
Clorasulam	3.461,1 a	0,1345 a
Clorasulam + adubo	3.450,0 a	0,1305 a
Fomesafem	2.106,04 ab	0,1455 a
Fomesafem + adubo	3.105,5 a	0,1450 a
Glifosato	2.511,5 a	0,1282 a
Glifosato + adubo	3.255,5 a	0,1314 a
Testemunha capinada	3.394,4 a	0,1312 a
Testemunha sem capina	1.361,1 b	0,1252 a
DMS (5%) = 1076,5366		
CV (%)= 35,391306		
F = 5,00**		

Não houve diferença significativa para produtividade entre os outros tratamentos, com valores variando entre 2.106,04 a 3.788,8 kg ha⁻¹. Tais valores corroboram com os encontrados por Cesco et al. (2018), que ao avaliarem o desempenho agrônômico da soja Intacta RR sob diferentes associações de herbicidas também não encontraram diferença significativa na produtividade nos tratamentos testados, dentre eles a associação de glyphosate e clorimuron.

O mesmo ocorreu no trabalho de Vidrine et al. (2002), que verificaram que o aumento no controle de plantas daninhas com o uso de glyphosate + chlorimuron-ethyl não proporcionou aumento de produtividade na cultura na soja. Apesar dessa diferença estatística na produtividade entre os tratamentos, o peso de 1000 grãos no presente trabalho não apresentou significância quando avaliado, índices que corroboram com Merotto Jr. et al. (2015), que também não encontram diferença na produtividade e no peso de 1000 grãos nas cultivares de soja avaliadas em função da aplicação de glyphosate e adubo foliar.

5. CONCLUSÕES

O uso do fertilizante foliar não influenciou nos sintomas de fitotoxicidade;

Herbicidas inibidores da enzima ALS causam maiores efeitos fitotóxicos que os inibidores da PROTOX e EPSPs.

A associação de clorimuron com fertilizante foliar pode ter contribuído para diminuição dos valores de clorofila em plantas de soja logo após a aplicação, enquanto que não houve diferença de índices de clorofila nos outros tratamentos testados;

A testemunha sem capina apresentou menor valor de produtividade.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L.; GAZZIERO, D. L. P. SILVA, A. A. Manejo de plantas daninhas. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: UFV, 2015, p. 234-255. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1022693/1/CNPTID43073.pdf>. Acesso em: 03 set. 2021.

ALONSO, D. G.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA Jr., R. S.; BIFFE, D. F.; RAIMONDI, M. A.; GEMELLI, A.; BLAINSKI, E.; CARNEIRO, J. C. Selectivity of glyphosate tank mixtures for RR soybean in sequential applications with mixtures only in the first or second application. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 865-875, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/tbzcM7wYyXFBmdMbFXXXV7n/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 20 set. 2021.

ALONSO, D.G.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R.S.; SANTOS, G.; DAN, H.A.; OLIVEIRA NETO, A.M. Seletividade de Glyphosate isolado ou em misturas para soja RR em aplicações sequenciais. **Planta daninha**, Viçosa-MG, v. 31, n. 1, p. 203-212, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/h7J7k6gT8xH4BnwND8ysnLg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 09 out. 2021.

ALVARENGA, D. R.; TEIXEIRA, M. F. F.; FREITAS, F. C. L. de.; PAIVA, M. C. G.; CARVALHO, M. R. N.; GONÇALVES, V. A. Interações entre herbicidas no manejo do milho RR voluntário. **Revista brasileira de Milho e Sorgo**, v.17, n.1, p. 122-134, 2018. Disponível em: <http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/887/1338>. Acesso em: 23 out. 2021.

BALEN, A. B.; LANGE, A.; CAVALLI, E.; SANTOS, P. H. dos; CAVALLI, C. **Aplicação de Fertilizante Foliar na Cultura da Soja**. XXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2015. Disponível em: https://www.sbcs.org.br/cbcs2015/anais/index_int0782.html. Acesso em 30 set. 2021.

BORTOLOTTI, J. **Manejo da cultura de quinoa em Dois Vizinhos: adaptabilidade, dinâmica populacional de plantas daninhas e seletividade de herbicidas**. 2016. 43 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2016. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/10737>. Acesso em: 22 jul. 2020.

BOWN, A. W.; HALL, D. E.; MACGREGOR, K. B. Insect footsteps on leaves stimulate the accumulation of 4-aminobutyrate and can be visualized through increased chlorophyll fluorescence and superoxide production. **Plant Physiology**, Rockville, v. 129, n. 4, p. 1430-1434, 2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1104/pp.006114>. Acesso em: 08 out. 2021.

CARVALHO, L. B. **Herbicidas**. 1. Ed. Lages - SC, Edição do autor, 2013, 62 p. Disponível em:

https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/fitossanidade/leonardobiancodecarvalho/livro_herbicidas.pdf. Acesso em: 08 ago. 2021.

CESCO, V.J.S.; ALBRECHT, A.J.P.; RODRIGUES, D.M.; KRENCHINSKI, F.H.; ALBRECHT, L.P. Associations between herbicides and glyphosate in agronomic performance of RR2 Intact soybean. **Planta Daninha**, v36:e01816738. 8 p. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/XSFzkt8jN8R56LnhZXGMZ9K/?lang=en&format=pdf>. Acesso em: 09 nov. 2021.

COMINETTI, L. **Variáveis de rendimento e morfologia da cultura da soja com adubação foliar**. 2016. 23 p. Monografia (Agronomia), Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechin, 2016. Disponível em: <https://rd.uffrs.edu.br/bitstream/prefix/854/1/COMINETTI.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2021.

CONAB. **Levantamento de grãos afirma produção acima de 250 milhões de toneladas na safra 2019/2020**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/3371-levantamento-de-graos-confirma-producao-acima-de-250-milhoes-de-toneladas-na-safra-2019-2020>. Acesso em: 21 ago. 2020.

CRESTANI, N.; SPADOTTO, D. V.; GIACOMINI, A. J.; FOGOLAN, R. R.; SANTOS, F. M. dos. Fitotoxicidade e controle de planta daninha com diferentes formulações do herbicida chlorimuron-ethyl na cultura da soja. Bento Gonçalves – RS, **Anais**, 5 Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica, v. 5, 2016. Disponível em: <https://eventos.ifrs.edu.br/index.php/Salao/SICT2016/paper/view/1026>. Acesso em: 09 out. 2021.

DELLA VECHIA, J. F. **INTERAÇÃO ENTRE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS NO MANEJO DE *Brevipalpus yothersi* E *Diphorina citri* NA CULTURA DOS CITROS**. 2017. 91 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2017. Disponível em: https://swfrec.ifas.ufl.edu/hlb/database/pdf/27_Franciosi_17.pdf. Acesso em: 09 set. 2021.

De PAULA, M. T. G. Adubação foliar na soja: quais os cuidados? **Revista Campo e Negócios (online)**, 2019. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/adubacao-foliar-na-soja-quais-os-cuidados/>. Acesso em: 09 nov. 2021.

FIETZ, C. R.; FISCH, G. F. **O Clima da Região de Dourados, MS**. 2. Ed. Dourados – MS, Embrapa Agropecuária Oeste, 2008, 32p. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/15437296.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2021.

FORTE, C. T.; BASSO, F. J. M.; GALON, L.; AGAZZI, L. R.; NOMEMACHER, F.; CONCEIÇÃO, G. Habilidade competitiva de cultivares de soja transgênica convivendo com plantas daninhas. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, PE, v. 12, n. 2, p. 185-193, 2017. Disponível em: http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v12i2a5444&path%5B%5D=4969. Acesso: 09 out. 2021.

FRANCESCHETTI, M. B.; ROSSETTO E. R. de O.; SANTIN, C. O.; PERIN, G. F.; GALON, L. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da soja. **Anais**, VIII Jornada de iniciação científica e tecnológica, v.1. n.8. 2018. Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/JORNADA/article/view/8650>. Acesso em: 09 nov. 2021.

GAZOLA, T.; DIAS, M. F.; BELAPART, D.; CASTRO, E. B.; BIACHI, L. Efeitos do diclosulam na soja cultivada em solos de diferentes classes texturais. **Revista brasileira de herbicidas**, Londrina- PR, v. 15, n. 4, p.353-361, 2016. Disponível em: <http://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/483>. Acesso em: 08 out. 2021.

GAZZIEIRO, D. L. P. Misturas de agrotóxicos em tanques nas propriedades agrícolas do Brasil. **Planta daninha**. Viçosa – MG, v. 33, n.1, p. 83-92, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/ZWY9dmvYsbHqBJ7C3fFF3D/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

GIOVANELLI, B. F. **Seletividade de herbicidas sobre milho Enlisttm**. 2019. 84 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu-SP, 2019. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/183406/giovanelli_bf_me_botfca.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 08 out. 2021.

GIRARDELI, A. L. Herbicidas inibidores da PROTOX (PPO). **Mais Soja**. Disponível em: <https://maisoja.com.br/herbicidas-inibidores-da-protox-ppo-grupo-e/>. Acesso em: 09 out. 2021.

HANSEL, F. D.; OLIVEIRA, M. L. de. Importância dos micronutrientes na cultura da soja no Brasil. **Informações Agrônomicas**. Piracicaba, n 153, p. 01-08, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/305659319_Importancia_dos_Micronutrientes_na_Cultura_da_Soja_no_Brasil. Acesso em: 08 out. 2021.

KRUZE, N. D.; TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. Herbicidas inibidores da EPSPS: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 1, n. 2, P. 139-146, 2000. Disponível em: <http://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/328>. Acesso em: 08 out. 2021.

MAXWELL, K.; JOHNSON, G. N. Chlorophyll fluorescence – a practical guide. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 51, n. 345, p. 659-668, 2000. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1093/jexbot/51.345.659>. Acesso em: 08 out. 2021.

MEROTTO Jr., A.; WAGNER, J.; MENEGUZZI, C. Efeitos do herbicida glifosato e da aplicação foliar de micronutrientes em soja transgênica. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 31, n. 2, p. 499-508, 2015. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/22307/16127>. Acesso em: 10 out. 2021.

OLIVEIRA, D. dos S. **Seletividade de herbicidas pós-emergentes aplicados com diferentes volumes de calda no feijoeiro comum**. 2019. 17 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Agronomia), Instituto Federal de Ciências e Tecnologia de Goiás - campus Urutaí, Urutaí – GO, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/378>. Acesso em: 08 out. 2021.

OLIVEIRA, F. C.; BENETT, C. G. S.; BENETT, K. S. S.; SILVA, L. M.; VIEIRA, B. C. Diferentes doses e épocas de aplicação de zinco na cultura da soja. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, Suplemento 1, p. 28-35, 2017. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/view/2188/1787>. Acesso em 02 jul. 2021.

OLIVEIRA, J. G.; ALVES, P. L. C. A.; MAGALHÃES, A. C. The effect of chilling on the photosynthetic activity in coffee (*Coffea arabica* L.) seedlings. The protective action of chloroplast pigments. **Brazilian Journal Plant Physiology**, Londrina, v. 14, n. 2, p. 95-104, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjpp/a/McbwmyyVywqF43jWVw6Ww9Q/?format=pdf&lang=en>. Acesso em 10 out. 2021.

OLIVEIRA M. F; BRIGHENTI, A. M. **Controle de Plantas Daninhas – Métodos físicos, mecânico, cultural, biológico e alelopatia**. 1. Ed. Brasília – DF. Embrapa Milho e Sorgo, 2018, 196 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1103281/control-de-plantas-daninhas-metodos-fisico-mecanico-cultural-biologico-e-alelopatia>. Acesso em: 23 set. 2021.

REZENDE, B. P. M, TAVARES, C.J., MARANGONI, R.E., CUNHA, P.C.R., & JAKELAITIS, A. Efeito do fomesafen + fluazifop-p-butil associados com inseticidas no controle das plantas daninhas na cultura da soja. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife – PE, v. 7, n. 4, p. 608-613, 2012. Disponível em: http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v7i4a1842&path%5B%5D=775. Acesso em: 23 jul. 2021.

ROMAN, E. S.; VARGAS, L.; RIZZARDI, M. A.; HALL, L.; BECKIE, H.; WOLF, T. M. **Como funcionam os herbicidas – da biologia à aplicação**. Passo Fundo, Editora Berthier, 2005, 152 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355291/12492345/Como+funcionam+os+herbicidas/954b0416-031d-4764-a703-14d9b28b178e?version=1.0#:~:text=Inibindo%20enzimas%2C%20os%20herbicidas%20provocam,podem%20ser%20irrevers%C3%ADveis%20%C3%A0%20planta>. Acesso em: 02 out. 2021.

SHANER, D. L.; LINDENMEYER, R. B.; OSTLIE, M. H. What have the mechanisms of resistance to glyphosate taught us? **Pest Management Science**, v. 68, n. 1, p. 3-9, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21842528/>. Acesso em: 09 out. 2021.

SILVA, W. C. **Desempenho dos herbicidas indaziflam e glifosato na cultura do Café Conilon**, 2016. 60 p. Dissertação (Mestrado em Produção vegetal) Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes – RJ. 2016. Disponível em: http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/11287/Dissertacao_Wanderson%20da%20Costa%20Silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 08 out. 2021.

VENEZIANO, V. M. **Adubação foliar é essencial para o incremento da produtividade na cultura da soja?**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde – GO, 2018. Disponível em: https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_5/2019-07-31-10-55-2206-%20Vitor%20Veneziano.pdf. Acesso em: 05 out. 2020.

VIDRINE, R. P.; GRIFFIN, J. L.; BLOUIN, D. C. Evaluation of reduced rates of glyphosate and chlorimuron in glyphosate-resistant soybean (*Glycine max*). **Weed Technol.**, v. 16, p. 731-736, 2002. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3989144>. Acesso em: 10 out. 2021.