

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE AGRONOMIA**

FELIPE AFONSO MINATO

**EFICIÊNCIA DA MISTURA EM TANQUE DE GLYPHOSATE COM
FERTILIZANTES FOLIARES APLICADOS NA CULTURA DA
SOJA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

**DOIS VIZINHOS
2019**

FELIPE AFONSO MINATO

**EFICIÊNCIA DA MISTURA EM TANQUE DE GLYPHOSATE COM
FERTILIZANTES FOLIARES APLICADOS NA CULTURA DA
SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso Superior de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Valério Dutra de Moraes

DOIS VIZINHOS
2019



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Coordenação do Curso de Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO

EFICIÊNCIA DA MISTURA EM TANQUE DE GLYPHOSATE COM
FERTILIZANTES FOLIARES APLICADOS NA CULTURA DA SOJA

por

FELIPE AFONSO MINATO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) ou esta Monografia ou esta Dissertação foi apresentado em 01 de julho de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Pedro Valério Dutra de Moraes
UTFPR – Dois Vizinhos
(Orientador)

Mestranda Juliana Domanski Jakubski
UTFPR – Dois Vizinhos
(Membro titular da banca)

Profa. Dra. Angélica Signor Mendes
UTFPR – Dois Vizinhos
Responsável pelos Trabalhos de Conclusão de Curso

Prof. Dr. Alessandro Jaquiel Waclawoysky
UTFPR – Dois Vizinhos
Coordenador do Curso UTFPR- Dois Vizinhos

Prof. Dr. Lucas da Silva Domingues
UTFPR – Dois Vizinhos
(Membro titular da banca)

RESUMO

MINATO, Felipe Afonso. Eficiência da mistura em tanque de Glyphosate com fertilizantes foliares aplicados na cultura da soja. Trabalho de Conclusão de Curso II. Curso de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2019.

A utilização de misturas de produtos no tanque de pulverização é uma prática que ocorre com frequência entre os agricultores pelo fato de aproveitar a água e o uso do equipamento para aplicação, mas esta prática pode trazer desvantagens como o efeito de antagonismo de algum dos defensivos presentes na mistura, ou causar fitotoxicidade na cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da mistura de diferentes sais de glyphosate com fertilizantes foliares sobre a cultura da soja e plantas daninhas presentes na área. O experimento foi conduzido a campo na cidade de Pranchita - PR no período compreendido entre outubro de 2018 e março de 2019 utilizando a soja da variedade Nideira 5445 IPRO com estande de final de 10 plantas por metro linear. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, com três repetições e 10 tratamentos. Os tratamentos foram as misturas de três diferentes sais do herbicida glyphosate com dois diferentes fertilizantes foliares sendo utilizados cada produto isoladamente e a associação de um sal de herbicida mais um fertilizante foliar. As variáveis avaliadas foram porcentagem de plantas daninhas controladas, fitotoxicidade da cultura e altura de plantas. As avaliações foram realizadas com 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos. Após a colheita foram avaliados os componentes de rendimento, produtividade e a altura final das plantas de soja. Para as variáveis porcentagens de plantas daninhas controladas e fitotoxicidade, em geral, comparando cada sal isolado e em mistura com fertilizantes foliares, não apresentaram diferença estatística entre si. Nos componentes de rendimento, a maior diferença ocorreu no peso de mil grãos, onde em geral a adição dos fertilizantes foliares aos herbicidas promoveu aumento no peso. Para a produtividade final, a aplicação de ambos os sais de glyphosate, não interferiu na produtividade final da soja, e a adição do fertilizante foliar Soja Plus Gold promoveu a redução da produtividade da soja quando comparado a cada herbicida isolado.

Palavras-chaves: Mistura de tanque. Soja. Herbicidas. Plantas daninhas.

ABSTRACT

MINATO, Felipe Afonso. Efficiency of the glyphosate tank mix with foliar fertilizers applied in the soybean crop. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2018.

The use of product mixtures in the spray tank is a practice that often occurs among farmers because of the use of water and the use of equipment for application, but this practice can bring disadvantages such as the antagonistic effect of some of the present in the mixture, or cause phytotoxicity in the culture. The objective of this work was to evaluate the effect of the mixture of different salts of glyphosate with foliar fertilizers on the soybean and weeds present in the area. The experiment was carried out in the city of Pranchita - PR during the period between October 2018 and March 2019 using the Nideira 5445 IPRO variety soybean with a final stand of 10 plants per linear meter. The experimental design was a randomized complete block design with three replications and 10 treatments. The treatments were the mixtures of three different salts of glyphosate herbicide with two different foliar fertilizers being used each product alone and the association of a herbicide salt plus a foliar fertilizer. The evaluated variables were percentage of controlled weeds, crop phytotoxicity and plant height. The evaluations were performed at 7, 14, 21 and 28 days after application of the treatments. After harvest, the components of yield, yield and final height of soybean plants were evaluated. For the percentages of controlled weeds and phytotoxicity, in general, comparing each salt alone and in mixture with foliar fertilizers, did not show any statistical difference between them. In the components of yield, the biggest difference occurred in the weight of a thousand grains, where in general the addition of the foliar fertilizers to the herbicides promoted increase in weight. For the final yield, the application of both salts of glyphosate did not interfere in the final yield of the soybean, and the addition of soybean leaf fertilizer Gold promoted the reduction of soybean yield when compared to each herbicide alone.

Keywords: Tank mix. Soybean. Herbicides. Weeds.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVO GERAL	8
3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
4 REVISÃO DE LITERATURA	10
4.1 USO DO GLYPHOSATE NA CULTURA DA SOJA	10
4.2 USO DE FERTILIZANTES FOLIARES NA CULTURA DA SOJA	11
4.3 MISTURA DE TANQUE DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS	12
4.4 PRINCIPAIS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA SOJA.....	13
5 MATERIAL E MÉTODOS	15
5.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL	15
5.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	15
5.3 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	15
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
7 CONCLUSÃO.....	28
8 REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil é o segundo maior produtor de soja, estando apenas atrás dos EUA, e com uma produção aproximada na safra de 2018/2019 de 114.843,3 mil toneladas (CONAB, 2019).

A cultura da soja é a *commodity* mais produzida no país e no ano de 2017 contribuiu com 19,5% com o setor agropecuário brasileiro que foi responsável por 13% de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) do país (CALEIRO, 2018).

Durante o ciclo da soja, vários fatores podem acarretar perda de produção. Dentre eles estão os fatores climáticos, as pragas e doenças e as plantas daninhas, que sem dúvida influenciam na produtividade da soja.

As plantas daninhas apresentam grande importância, pois algumas espécies presentes na cultura da soja podem reduzir muito a produtividade pela competição por luz, água e nutrientes, além de dificultar a colheita e a qualidade de grãos.

O controle químico utilizando herbicidas, é o método mais utilizado e mais viável economicamente para controle de plantas daninhas, pois necessita de menor mão de obra, é altamente eficiente, tem maior rendimento em menor tempo, e pode possuir seletividade à cultura, controlando na linha de plantio. Estes produtos podem ser utilizados em misturas no tanque com outros agrotóxicos e fertilizantes foliares (CARVALHO et al., 2003).

Tem se tornado uma prática comum pelos agricultores, o uso de fertilizantes foliares para complementar a nutrição da soja através da aplicação de sais solúveis a base de NPK e outros micronutrientes.

Mas na maioria das vezes o agricultor acaba utilizando os fertilizantes foliares juntamente com o Glyphosate que é o herbicida mais usado para limpa da cultura da soja, utilizando os produtos de uma vez só em misturas de tanque, pois deste modo reduz o número de aplicações, compactação por equipamento e economiza água e combustível.

Como consequência, a mistura de tanque pode causar incompatibilidade física ou química, e resultar no antagonismo de algum dos produtos. A mistura pode ainda causar fitotoxicidade na cultura aplicada (GAZZIERO, 2015).

Neste contexto é evidente a importância pela falta de estudos que forneçam informações técnicas sobre a compatibilidade de diferentes produtos, e os efeitos que estes podem apresentar sobre a cultura quando aplicados de forma conjunta.

Deste modo, este trabalho procurou avaliar a eficiência da mistura de três diferentes sais de glyphosate em mistura com dois diferentes tipos de fertilizantes foliares utilizados sobre a cultura da soja e plantas daninhas. Tendo assim conhecimento e informações que possa ser utilizada como parâmetro para aplicar estes produtos em conjunto em misturas de tanque, sabendo os possíveis efeitos sobre a cultura e sobre as plantas daninhas.

2 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência e fitotoxicidade da mistura de tanque de três diferentes sais de glyphosate com dois diferentes fertilizantes foliares sobre a cultura da soja e controle das plantas daninhas presentes na área.

3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a interferência da mistura em tanque dos sais de glyphosate com fertilizantes foliares sobre o controle das plantas daninhas.

Avaliar a fitotoxicidade que a aplicação do glyphosate isolado e em mistura com os fertilizantes foliares podem causar sobre a cultura da soja.

Verificar se os produtos aplicados tem efeito sobre a altura das plantas de soja.

Avaliar qual a influência da aplicação dos diferentes sais de glyphosate isolados e em mistura com os fertilizantes foliares sobre três componentes de rendimento da soja, e sobre a produtividade.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 USO DO GLYPHOSATE NA CULTURA DA SOJA

A utilização de herbicidas é a principal e melhor forma de se controlar plantas daninhas presentes em pós-emergência da cultura da soja. Através do controle químico, torna-se possível garantir a competitividade da soja contra as plantas daninhas durante todo seu ciclo (VARGAS, ROMAN, 2006).

Quando se fala em herbicida pós-emergentes na cultura da soja, o mais conhecido é o glyphosate. Ele é o herbicida mais utilizado mundialmente, e possui um amplo espectro de ação o que possibilita o controle de maneira eficaz de plantas daninhas perenes e anuais de folha estreita e largas (GALLI, MONTEZUMA, 2005).

Para tornar possível a utilização do herbicida glyphosate na soja, foi necessário o desenvolvimento da soja RR, que apresenta uma sequência gênica modificada, que confere a resistência da soja ao glyphosate (GAZZIERO, 2005).

A maior parte das plantas são sensíveis ao glyphosate, mas algumas apresentam tolerância ou difícil controle devido a características internas e/ou externas da planta, com isso se torna grande a possibilidade de aumento da infestação nas áreas de cultivo da soja, devido à dificuldade no controle dessas plantas (GAZZIERO, ADEGAS, VOLL, 2007).

Nas plantas o glyphosate é absorvido e facilmente translocado para os tecidos de armazenamento e meristemáticos, dessa forma são eficientes no controle das plantas daninhas perenes (BROMILOW et al., 1990).

A fase vegetativa em que é aplicado o glyphosate pode influenciar no controle, sendo que quando aplicado em estádios iniciais podem ocasionar uma nova infestação de plantas daninha na área, e a aplicação em fases muito avançadas pode não haver uma boa eficiência de controle sobre as plantas daninhas (AGOSTINETTO, 2009).

Quando o herbicida atinge a superfície ele pode ser lavado, cristalizado pela evaporação dos solventes, ou ser penetrado na cutícula foliar e permanecer inativo, assim tendo menor eficiência no controle das plantas daninhas (DEVINE; BORN, 1991).

Atualmente se encontram no mercado diferentes formulações de sais de glyphosate, sendo que as três amplamente utilizadas são: sal de amônio, sal de isopropilamina e sal de potássio (WERLANG et al., 2005).

Independente do sal utilizado na formulação do glyphosate o mecanismo de ação do herbicida vai ser o mesmo inibindo a enzima 5-enolpiruvilshikimate-3-fosfato sintase (EPSPs) (RODRIGUES, DE ALMEIDA, 1998).

As diferentes formulações do glyphosate existentes podem alterar na quantidade absorvida pela planta, na penetração e na translocação pela mesma, o que pode influenciar diretamente no controle das plantas daninhas (AGOSTINETTO, 2009).

Diferentes sais de glyphosate podem causar diferentes porcentagens de fitotoxicidade na cultura da soja RR quando aplicados na cultura para controle de plantas daninhas (REDDY, ZABLOTOWICZ, 2003).

4.2 USO DE FERTILIZANTES FOLIARES NA CULTURA DA SOJA

O uso de fertilizantes foliares na soja pode ter grande influência no desenvolvimento e conseqüentemente sobre a produtividade da soja, principalmente com fertilizantes completos que contenham micronutrientes que muitas vezes não estão disponíveis na quantidade necessária que a planta precisa para obter uma boa produtividade.

A intensificação do uso dos fertilizantes foliares nos últimos anos ocorreu principalmente pela necessidade de se obter altas produtividades na soja (SOUZA, 2008).

Para realizar a aplicação foliar, hoje estão disponíveis no mercado diversos tipos de fertilizantes foliares que contem macro e micronutrientes (STAUT, 2007).

Deste modo o correto é utilizar uma adubação completa no solo, e utilizar os fertilizantes foliares como uma ferramenta para complementar a nutrição das plantas e torna-las com maior eficiência fotossintética por maior tempo, e assim aumentar a produtividade (BALEN et al., 2015).

A aplicação de sais solúveis via fertilizantes foliares deve ser feita em concentrações baixas, divididas em várias aplicações, pois altas concentrações podem ocasionar fitotoxicidade nas folhas (LANTMANN, 2013).

Segundo Staut (2014), relata “Existem basicamente três filosofias para uso da adubação foliar: complementar, suplementar e corretiva”.

Na adubação complementar geralmente utiliza-se a aplicação foliar como um complemento, onde se reduz aplicação no solo, e completa com aplicações de fertilizantes foliares durante o ciclo da cultura. A aplicação suplementar se utiliza como uma nutrição a mais para a planta, além da adubação no solo. A adubação foliar corretiva é utilizada quando observado a deficiência de nutrientes na planta, assim como os fertilizantes foliares são absorvidos rapidamente pela planta, é adotado esta prática como uma forma corretiva (STAUT, 2014).

A fase em que os nutrientes são mais absorvidos pela planta é do estágio V2 (primeiro trifólio desenvolvido) a R5 (enchimento de grãos) sendo mais intensificada a partir do florescimento (R1) (STAUT, 2007).

O fertilizante foliar Soja Plus Gold é fabricado pela empresa FortGreen, e possui como característica principal as seguintes porcentagens de nutrientes: nitrogênio 1%, magnésio 0,5%, enxofre 2,3%, boro 0,2%, cobalto 0,3% manganês 4%, molibdênio 3% e zinco 2%, sendo todos nutrientes solúveis em água. A recomendação de dosagem segundo a bula para a cultura da soja é aplicar de 1 a 2,5 litros/ ha entre os estádios vegetativos V3 a V6.

Já o fertilizante Glutamin CoMo é fabricado pela empresa Microquímica, e contém aminoácidos que são obtidos através da fermentação biológica de extratos de algas, e possui como característica principal as seguintes porcentagens dos micronutrientes: cobalto 0,5%, manganês 0,1% e molibdênio 10%, sendo todos solúveis em água. A recomendação de dose segundo a bula do produto para a cultura da soja é de 150 mL/ ha iniciando as aplicações 30 dias após a germinação da soja.

4.3 MISTURA DE TANQUE DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

A mistura de defensivos agrícolas no tanque do equipamento aplicador é uma prática que pode propiciar economia de tempo, mão de obra, água e combustível, além da facilidade de manejo da cultura e diminuir a compactação do solo (GAZZIERO, 2015).

A mistura de dois ou mais tipos de agrotóxicos, pode ser indicada e prescrita legalmente na receita por um Engenheiro Agrônomo, desde que está esteja descrita na bula ou rótulo do produto a indicação da mistura, ou então esteja indicada no portal eletrônico do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) segundo pesquisas realizadas por instituições de ensino e associações de agricultores, que foram devidamente aprovadas pelo MAPA (AENDA, 2017).

O uso das misturas também pode trazer desvantagens como fitotoxicidade, formação de espuma, acúmulo de produtos no fundo do tanque e o entupimento dos bicos (GAZZIERO et al., 2017).

A mistura de um agrotóxico com fertilizantes foliares pode ser praticada, pois o fertilizante não é considerado agrotóxico, com isso, o mesmo não altera o efeito residual do herbicida sobre o solo, portanto os fertilizantes foliares não vão aumentar ou diminuir o residual do herbicida, ou gerar uma contaminação do solo.

4.4 PRINCIPAIS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA SOJA

As plantas daninhas são responsáveis por até 30% dos custos de produção da soja. E quando não controladas podem dificultar a colheita e reduzir a produtividade da mesma, além de aumentar o banco de sementes das daninhas no solo (VIVIAN, 2011).

Entre as espécies de plantas daninhas presentes na cultura da soja, as principais são: *Euphorbia heterophylla* (leiteiro), *Bidens pilosa* (picão-preto), *Richardia brasiliensis* (poaia-branca), *Commelina benghalensis* (trapoeraba), *Ipomoea spp.* (corda-de-viola), *Conyza spp.* (buva), *Amaranthus spp.* (caruru), *Digitaria insularis* (capim-amargoso) e *Lolium multiflorum* (azevém) (GELMINI; DIHEL, 1983).

Dentre essas espécies, a buva, o capim-amargoso, e o azevém são plantas que apresentam resistência ao glyphosate, e necessitam de outros métodos para

controle na soja. A resistência das plantas daninhas ao glyphosate ocorre devido à pressão de seleção, causada pelo uso excessivo e contínuo do mesmo produto (GAZZIERO; PRETE, 2015).

Outra espécie que vem ganhando importância na cultura da soja é o *Chloris* sp., que atualmente é mais encontrado em beiras de estradas e terrenos baldios, porém, já pode ser encontrado em algumas lavouras de verão, e seu controle é difícil por se tratar de uma gramínea perene semelhante ao capim-amargoso, e que apresenta resistência ao glyphosate (GAZZIERO; PRETE, 2015).

As demais espécies, e muitas outras de menor incidência que estão presentes na cultura são possíveis de ser controladas com o glyphosate. Mas a poaia branca, corda de viola e a trapoeraba são espécies que apresentam tolerância a este herbicida, deste modo é importante ter a máxima eficiência do produto e da aplicação para aumentar o controle dessas espécies mais difíceis de serem manejadas (IKEDA, 2013).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

Os experimentos foram instalados na propriedade do Sr. Gilmar Minato, que está localizada em Pranchita-PR, durante o período compreendido entre outubro de 2018 a 4 de março de 2019.

A gleba onde foi realizado o experimento foi utilizada para a cultura da soja em área total, que é de 9 hectares, sendo realizado a separação das parcelas após a semeadura da soja em uma área de fácil acesso para realizar as aplicações e as avaliações.

A área possui como característica Latossolo Vermelho Distróférrico (BHERING; SANTOS 2008).

Segundo Koppen e Geiger (2019) o clima da Região próximo a área do experimento é quente e temperado, sendo classificado como Cfa, possuindo temperatura média anual de 18,4°C e precipitação pluviométrica média de 1914mm.

5.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

No experimento foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso (DBA), com três repetições, onde os tratamentos foram os três sais de glyphosate isolados e em mistura com dois fertilizantes foliares.

5.3 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Na gleba em que foi realizado o experimento, foi efetuado o controle das plantas daninhas em pré-plantio da soja, realizado dois dias antes da semeadura da mesma, utilizando o herbicida Paradox (Paraquat) na dose de 2 L/ha.

A soja utilizada para o experimento foi a cultivar Nideira 5445 IPRO, que apresenta crescimento indeterminado e grupo de maturação de 5.4, sendo semeada no dia 30 de outubro de 2018, utilizando no momento da semeadura 12,5 sementes/metro linear, com adubação de base de 250 Kg/ha na formulação 2-23-23. O estande final de plantas foi de 10 plantas/metro linear.

As aplicações testadas se iniciaram no dia 15 de dezembro de 2018 quando a soja se apresentava no estágio V5, sendo este, 40 dias após a emergência da cultura (dentro do período crítico da cultura).

Para aplicação foi utilizado um pulverizador costal elétrico com pressão constante, com barra de aplicação de 2,5 metros de comprimento e 7 bicos do tipo leque (Magnojet AD 11002) espaçados 50 cm entre cada bico, gerando uma largura útil de aplicação de 3 metros. O volume de calda utilizado foi de 140 litros/ hectare.

Para diluição dos produtos no tanque foi utilizado 1 litro de água para cada tratamento, sendo que quando ajustado o volume de calda para cada parcela de 12m² foi aplicados 170 mL de calda/parcela, tratando-se de três repetições por tratamento, o volume de calda total de cada mistura utilizada foi de 510 mL.

Para ajustar o volume de calda na parcela foi determinada a vazão por minuto do pulverizador costal, após a vazão conhecida, sabendo que o tamanho da parcela é de 3 x 4 metros, e a faixa útil de aplicação do pulverizador é de 3 metros, foi necessário saber em quantos segundos era necessário percorrer os 4 metros de comprimento da parcela para atingir o volume de 170 mL de calda / parcela.

A água utilizada para diluição dos produtos foi obtida de um poço artesiano local, possuindo pH 7, na qual é a mesma utilizada para as aplicações em todas as áreas da propriedade.

Em cada tratamento foi utilizado uma mistura de um dos diferentes sais de glyphosate com um dos diferentes fertilizantes foliares, e um tratamento para cada herbicida isolado. Também foi utilizado um tratamento de testemunha limpa (com capina das plantas daninhas) (tabela 1). Cada tratamento teve três repetições, totalizando trinta parcelas e cada uma possuía 12 metros quadrados.

Á capina manual das plantas daninhas na parcela testemunha limpa ocorreu no mesmo dia em que foi realizada a aplicação dos produtos testados nos demais tratamentos.

Os herbicidas utilizados foram glyphosate a base dos sais de (amônio, isopropilamina e potássio) disponíveis no mercado com nome comercial de Roundup

WG, Trop e Transorb R, respectivamente. Estes produtos foram utilizados no experimento na concentração de 1000 g/ha de ingrediente ativo (ia) (tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos avaliados em experimento a campo.

TRATAMENTOS	PRODUTOS COMERCIAIS	DOSE COMERCIAL
T1 (testemunha limpa)	Com capina	-
T2 (herbicida)	Roundup WG	1,25 Kg/ha
T3 (herbicida)	Trop	2 L/ha
T4 (herbicida)	Transorb R	1,7 L/ha
T5 (herbicida + fertilizante foliar)	Roundup WG + Glutamin CoMo	1,25 Kg/ha + 150 mL/ha
T6 (herbicida + fertilizante foliar)	Trop + Glutamin CoMo	2 L/ha + 150 mL/ha
T7 (herbicida + fertilizante foliar)	Transorb R + Glutamin CoMo	1,7 L/ha + 150 mL/ha
T8 (herbicida + fertilizante foliar)	Roundup WG + Soja Plus Gold	1,25 Kg/ha + 1250 mL/ha
T9 (herbicida + fertilizante foliar)	Trop + Soja Plus Gold	2 L/ha + 1250 mL/ha
T10 (herbicida + fertilizante foliar)	Transorb R + Soja Plus Gold	1,7 L/ha + 1250 mL/ha

Foi adicionado adjuvante derivado de óleo vegetal (Rumba) na dose de 0,5% v/v em todos os tratamentos, exceto no tratamento de testemunha limpa, em que não foi aplicado nenhum produto. Para o experimento o volume de calda foi de 140 L/ha, portanto a dose de adjuvante foi de 0,7 L/ha.

Os fertilizantes foliares utilizados foram Glutamin CoMo, e Soja Plus Gold nas doses recomendada pelos fabricantes, ou seja, 150 e 1250 mL/ha, respectivamente (tabela 1).

Ao decorrer do desenvolvimento da soja, foram realizadas três aplicações de inseticidas e fungicidas para o controle e a prevenção de pragas e doenças que acometeram a cultura, sendo estas:

- 1ª Aplicação: Galil (imidacloprid + bifentrina) (0,4 L/ha) + Fox (protioconazol + trifloxistrobina) (0,4L/ha).
- 2ª Aplicação: Galil (imidacloprid + bifentrina) (0,4 L/ha) + Cronnos (tebuconazol + picoxistrobina + mancozebe) (2,5L/ha).
- 3ª Aplicação: Perito (acefato) (1 Kg/ha) + (ciproconazol + trifloxistrobina) (Sphere Max) (0,25 L/ha).

As aplicações dos inseticidas + fungicidas se iniciaram no dia 30 de dezembro de 2018 e as demais ocorreram com 21 dias de intervalo entre a

aplicação anterior. O volume de calda utilizado para as três aplicações foi de 165 litros / hectare.

As variáveis analisadas foram porcentagem de plantas daninhas controladas, fitotoxicidade na soja em diferentes períodos, altura de plantas de soja, componentes de rendimento e produtividade.

Para cálculo de porcentagem de controle foram consideradas para análise as plantas daninhas que germinaram do banco de sementes da área.

As plantas daninhas que se encontravam em maior quantidade no período da aplicação eram: azevém, poaia-branca, picão-preto, milhã e caruru. Sendo que no momento em que foram realizadas as aplicações as plantas daninhas gramíneas se encontravam com 3-4 perfilhos, e as dicotiledôneas em estágio V2-V3.

Para a determinação da porcentagem de plantas daninhas controladas, quando não houve nenhum controle correspondeu a 0% e quando teve o controle total (morte de todas as plantas daninhas da parcela) correspondeu a 100%. O tratamento analisado foi comparado com o tratamento testemunha, onde a testemunha com capina representa 100% de controle. As avaliações foram realizadas com 7, 14, 21 e 28 dias após as aplicações (DAA) dos produtos testados (tabela 2).

As avaliações de fitotoxicidade foram feitas com base na escala visual de 0 a 100%, onde a testemunha sem fitotoxicidade correspondia a 0%, e as plantas com fitotoxicidade total (morte das plantas) corresponde a 100% de fitotoxicidade. As avaliações foram efetuadas com 7, 14, 21 e 28 DAA.

Para obter-se a altura média das plantas de soja, foi coletada a medida de três plantas em cada parcela com uma régua graduada em centímetros, e então foi realizada a média, que representou a altura média da parcela. As avaliações ocorreram com 7, 14, 21 e 28 DAA, e também no dia em que foi realizada a colheita das parcelas.

Os componentes de rendimento da soja foram obtidos através da contagem do número de nós produtivos na haste principal, número de vagens por planta e peso de mil grãos das sementes das plantas colhidas da área útil da parcela.

A colheita da soja foi realizada no dia 04 de março de 2019, quando a soja se encontrava com 14% de umidade nos grãos. Para a colheita foram coletadas as plantas de duas linhas em um comprimento de 1,10 metros no centro de cada

parcela, o que gera uma área de 1m², para então serem mensuradas as variáveis, e ser realizada a trilha das plantas.

A produtividade da soja foi determinada após a realização da trilha da soja com um batedor de grãos, onde cada parcela foi trilhada separadamente. Após isso, foi realizada a pesagem dos grãos produzidos em uma área útil de 1m² no centro da parcela, utilizando para pesagem uma balança analítica de laboratório, e então foram transformados os dados para Kg/hectare.

Os resultados obtidos pelo experimento foram submetidos à análise estatística através do programa The SAS System, e submetido ao teste de Tukey a 5% de probabilidade (SAS Inst., Cary, Estados Unidos).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 é apresentada a porcentagem de plantas daninhas controladas que apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos.

Tabela 2. Porcentagem (%) de plantas daninhas controladas. Pranchita, PR, 2018/2019.

TRATAMENTOS	AVALIAÇÕES			
	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
T1 Testemunha limpa	100 A	100 A	100 A	100 A
T2 Roundup WG	85,0 CDE	96,0 B	96,0 B	93,3 B
T3 Trop	83,0 DE	93,0 B	95,0 B	92,6 BC
T4 Transorb R	90,0 BC	92,3 B	95,6 B	92,0 BCD
T5 Roundup WG + Glutamin CoMo	90,0 BC	94,6 B	94,3 B	91,0 CD
T6 Trop + Glutamin CoMo	85,0 CDE	94,6 B	95,6 B	92,6 BC
T7 Transorb R + Glutamin CoMo	94,0 AB	96,0 B	96,0 B	90,0 D
T8 Roundup WG + Soja Plus Gold	88,0 BCD	95,3 B	95,3 B	93,3 B
T9 Trop + Soja Plus Gold	80,6 E	95,0 B	94,6 B	93,3 B
T10 Transorb R + Soja Plus Gold	85,6 CDE	96,0 B	96,0 B	93,0 BC
CV.	2,52	1,38	0,80	0,75

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não se diferenciam significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DAA= Dias após a aplicação.

Para a porcentagem de controle de plantas daninhas, pode-se observar que todos os tratamentos utilizando os sais de glyphosate isolado e em misturas, apresentaram porcentagem de controle maior que 80% para a avaliação com sete DAA e maior que 90% para as avaliações com 14, 21 e 28 DAA. Este comportamento já é esperado em virtude da fitotoxicidade intensificar conforme aumento do período avaliado.

Assim como verificado por Correia e Durigan (2010), a utilização do glyphosate na dose correta recomendada pela bula do fabricante para as plantas daninhas susceptíveis, seja ele aplicado sozinho ou em misturas, proporciona o controle de mais de 80% das plantas daninhas da área, o que pode ser considerado um controle satisfatório.

Para os tratamentos em que foram testados os diferentes sais de glyphosate isoladamente, somente na avaliação aos sete DAA, que apresentou diferença

significativa entre os tratamentos 3 e 4, no restante das avaliações ambos os três herbicidas isolados não se diferenciaram entre os mesmos.

Essa diferença no controle das plantas daninhas na primeira avaliação pode ser explicada, devido ao fato de que cada produto formulado com um sal de glyphosate diferente vai possuir uma translocação e uma ação em uma velocidade diferente na planta, que esta pode ser maior ou menor conforme a espécie de planta daninha a ser controlada, assim o controle inicial pode ser mais alto ou mais baixo conforme o tipo do sal, mas após um período ambos alcançaram sua máxima eficiência (WERLANG et al., 2005).

Quando comparados o herbicida Roundup WG isolado e em mistura com os fertilizantes, pode-se verificar que estatisticamente somente na avaliação com 28 DAA a adição de Glutamin CoMo ao produto reduziu a porcentagem de controle.

Para o herbicida Trop, estatisticamente em cada avaliação realizada, a adição dos fertilizantes foliares não gerou diferença significativa do produto isolado.

Na comparação do produto Transorb R isolado ou em mistura com os fertilizantes foliares, somente na primeira avaliação teve diferença estatística, quando a adição do fertilizante Glutamin CoMo promoveu aumento na porcentagem de controle.

Pode-se verificar que com exceção do tratamento 7 na avaliação com 7 DAA, todos os demais tratamentos em todas as avaliações apresentaram diferença significativa quando comparados com a testemunha capinada com 100% de controle.

As maiores porcentagens de controle das plantas daninhas ocorreram aos 7 e 14 dias após as aplicações (tabela 2), pois quando comparado a outros herbicidas, o Glyphosate possui uma translocação mais lenta, com isso a morte total das plantas daninhas podem demorar vários dias, ou até semanas para ocorrer (YAMADA; CASTRO, 2007).

Na avaliação realizada com 28 DAA pode-se observar que houve redução na porcentagem de controle de todos os tratamentos, quando se compara os mesmos com a avaliação anterior realizada com 21 DAA (tabela 2). Este efeito pode ser explicado pelo fato de que o herbicida glyphosate não apresenta efeito residual sobre as plantas, e quando no solo é utilizado pelos microrganismos como fonte de energia, sendo assim rapidamente metabolizado e não controlando novas plantas daninhas que germinarem após a aplicação (MORAES; ROSSI, 2010).

Com relação à fitotoxicidade gerada pelos tratamentos na soja, na tabela 3, podemos observar diferenças estatísticas entre os tratamentos nas duas primeiras avaliações.

Tabela 3. Porcentagem (%) de fitotoxicidade na soja. Pranchita, PR, 2018/2019.:

TRATAMENTOS	AVALIAÇÕES			
	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
T1 Testemunha limpa	0 B	0 B	0 A	0 A
T2 Roundup WG	1,6 AB	1,0 A	0 A	0 A
T3 Trop	2,0 AB	1,3 A	0 A	0 A
T4 Transorb R	2,6 A	1,0 A	0 A	0 A
T5 Roundup WG + Glutamin CoMo	2,0 AB	1,0 A	0 A	0 A
T6 Trop + Glutamin CoMo	1,6 AB	1,0 A	0 A	0 A
T7 Transorb R + Glutamin CoMo	1,0 AB	1,0 A	0 A	0 A
T8 Roundup WG + Soja Plus Gold	2,3 A	1,0 A	0 A	0 A
T9 Trop + Soja Plus Gold	2,3 A	1,0 A	0 A	0 A
T10 Transorb R + Soja Plus Gold	1,3 AB	1,0 A	0 A	0 A
CV.	45,56	19,56	0	0

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferenciam significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DAA= Dias após a aplicação.

Quando comparados cada herbicida isolado ou em mistura, nenhum apresentou diferença significativa entre os mesmos.

A aplicação dos produtos sejam eles isolados ou em misturas causaram fitotoxicidade até a avaliação com 14 DAA, mas estas foram pouco expressivas visualmente, podendo ser considerada leve. Sendo que os valores de fitotoxicidade mais altos foram nos primeiros dias, e passaram a diminuir gradativamente.

Como verificado por Serra et al. (2010) aplicações do herbicida glyphosate em doses acima de 650 gramas/ ingrediente ativo (ia) /ha causaram fitotoxicidade nas folhas das plantas de soja.

Nas avaliações de 21 e 28 DAA (tabela 3) não foi mais visível os sintomas de fitotoxicidade nas plantas de soja, ocorrendo isso provavelmente pelo fato das plantas terem metabolizado o herbicida absorvido no momento das aplicações (CHERUBIN, 2015).

As possíveis causas de a soja ter apresentado baixa fitotoxicidade podem ser: devido à dose de ingrediente ativo relativamente baixa e a idade jovem das plantas, o que tende a um alto metabolismo.

Assim como verificado por Fenner et al. (2012), mesmo com a adição dos fertilizantes foliares em mistura com o glyphosate, os mesmos não promoveram a redução na fitotoxicidade que era esperada, visto que os fertilizantes contem em sua formulação o micronutriente manganês (Mn), e a aplicação do glyphosate na soja pode levar a deficiência do mesmo na planta.

Para as avaliações de altura de plantas de soja conforme a tabela 4 foram realizadas avaliações durante o ciclo da cultivar, e no momento da colheita, onde as aplicações dos herbicidas e dos fertilizantes foliares apresentaram influência sobre a variável analisada.

Tabela 4. Altura das plantas de soja em diferentes períodos de avaliação (cm). Pranchita, PR, 2018/2019.

TRATAMENTOS	AVALIAÇÕES				
	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	COLHEITA
T1 Testemunha limpa	45,0 B	57,3 ABC	74,0 A	75,6 D	83,7 ABC
T2 Roundup WG	47,6 AB	54,6 C	69,0 CD	77,6 ABC	82,4 BCD
T3 Trop	43,3 AB	56,3 BC	69,6 BCD	79,3 A	86,5 A
T4 Transorb R	48,3 AB	56,3 BC	68,3 D	77,3 BCD	82,3 BCD
T5 Roundup WG + Glutamin CoMo	48,0 AB	59,3 A	69,6 BCD	78,3 AB	82,1 BCD
T6 Trop + Glutamin CoMo	48,6 A	54,6 C	68,6 D	76,6 BCD	82,6 ABCD
T7 Transorb R + Glutamin CoMo	47,3 AB	58,0 AB	70,0 BCD	76,3 CD	79,4 D
T8 Roundup WG + Soja Plus Gold	48,6 A	58,0 AB	69,6 BCD	78,0 ABC	80,9 CD
T9 Trop + Soja Plus Gold	48,0 AB	57,6 AB	71,3 B	77,0 BCD	85,8 AB
T10 Transorb R + Soja Plus Gold	49,3 A	58,6 AB	70,6 BC	77,6 ABC	81,9 BCD
CV.	2,50	1,80	0,93	0,88	1,69

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não se diferenciam significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DAA= Dias após a aplicação.

Com 7 DAA somente os tratamentos 6, 8 e 10 se diferenciaram estatisticamente da testemunha (tabela 4).

Na segunda avaliação realizada com 14 DAA, nenhum tratamento se diferenciou estatisticamente do tratamento testemunha.

Já na terceira avaliação com 21 DAA todos os tratamentos foram estatisticamente inferiores que a testemunha limpa, diferindo estatisticamente da mesma.

Aos 28 DAA os tratamentos 4, 6, 7 e 9 não se diferenciam da testemunha limpa, sendo estes inferiores aos demais tratamentos.

Na avaliação realizada no momento da colheita somente o tratamento 7 se diferiu da testemunha, uma variação de 4,3 cm entre tratamentos. Porém para as

avaliações dos componentes de rendimento (tabela 5) podemos observar que o tratamento 7 apresentou os maiores valores para número de vagens e peso de mil grãos, com isso a produtividade final pode ser compensada.

Segundo Mundstock e Thomas (2005) a aplicação de herbicidas e fertilizantes foliares sobre a soja podem causar diferentes reações de sensibilidades da mesma, o que pode refletir sobre a altura das plantas.

Mesmo alguns tratamentos apresentando diferença estatística dos demais, pode-se verificar que estes não apresentam um padrão de superioridade sobre os demais durante todas as avaliações, assim não podendo afirmar que a aplicação de um sal de glyphosate isolado, ou em conjunto com um fertilizante foliar promoveu a superioridade sobre a altura de plantas (DE MORAES et al., 2016).

Na tabela 5 foram analisados três dos componentes de rendimento da soja, sendo que destes, o número de nós produtivos não apresentou diferença significativa entre todos os tratamentos.

Tabela 5. Componentes de rendimento. Pranchita, PR, 2018/2019.

TRATAMENTOS	Nº de nós produtivos	Nº de vagens	Peso de mil grãos (gramas)
T1 Testemunha limpa	15,4 A	62,4 AB	173,6 G
T2 Roundup WG	15,2 A	63,5 A	178,0 EF
T3 Trop	14,9 A	50,2 DE	180,3 DE
T4 Transorb R	14,5 A	64,9 A	188,0 B
T5 Roundup WG + Glutamin CoMo	15,1 A	54,6 CDE	187,6 BC
T6 Trop + Glutamin CoMo	14,5 A	56,6 BC	187,0 BC
T7 Transorb R + Glutamin CoMo	14,5 A	66,2 A	195,4 A
T8 Roundup WG + Soja Plus Gold	15,5 A	65,2 A	183,4 CD
T9 Trop + Soja Plus Gold	15,2 A	48,8 E	185,5 BC
T10 Transorb R + Soja Plus Gold	14,4 A	55,8 CD	174,2 FG
CV.	3,14	3,56	0,76

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não se diferenciam significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para o número de vagens por planta de soja, o tratamento testemunha limpa apresentou um valor alto, se igualando estatisticamente aos melhores resultados apresentados pelos tratamentos T2, T4, T6, T7 e T8.

Entretanto, o que chama a atenção são os tratamentos que utilizaram o sal de isopropilamina que está presente no herbicida Trop, sendo que este apresentou os piores resultados para número de vagens, seja o herbicida isolado e em mistura

com o fertilizante foliar Soja plus gold. Houve uma redução média de 20% do número de vagens por planta para estes tratamentos.

O herbicida Roundup WG quando aplicado isolado ou em mistura com Soja plus gold se mostraram eficientes, já quando aplicado com Glutamin CoMo apresentou menor eficiência.

Já o herbicida Transorb R isolado ou aplicado com Glutamin CoMo se mostrou eficiente, mas quando associado ao Soja plus gold teve perda de no número de vagens (redução de 10%).

Em estudo realizado, a indicação que para cada sal de glyphosate aplicado, a adição de fertilizante foliar em mistura de calda não promoveu o acréscimo no número de vagens por planta, chegando a alguns casos causar a redução no número de vagens por plantas (BALEN et al., 2015), corroborando com estes resultados.

Na avaliação de peso de mil grãos (PMG), todos os tratamentos se mostraram superiores à testemunha limpa, e para os tratamentos com os três diferentes sais de glyphosate, em todos a adição do fertilizante Glutamin CoMo promoveu aumento significativo no PMG mostrando que para esta variável analisada a mistura dos produtos foi eficiente. Assim como para a adição do fertilizante Soja plus gold promoveu um aumento no PMG quando adicionado aos herbicidas Roundup WG e Trop, exceto para adição do produto ao herbicida Transorb R, no qual promoveu redução no PMG (tabela 5).

Quando comparado os dois fertilizantes foliares, o produto Glutamin CoMo apresentou superioridade sobre o Soja Plus Gold, mostrando neste caso que o fertilizante com menor variedade e quantidades de micronutrientes promoveu aumento no PMG.

Este resultado se mostrou diferente do verificado por Merotto Jr et al. (2015), quando a aplicação de glifosato e fertilizante foliar na soja não promoveu diferença significativa sobre o peso de mil grãos de soja devido a interação do genótipo com as condições ambientais.

Na tabela 6 são apresentados os valores de produtividade da soja de todos os tratamentos pelas aplicações de herbicidas e fertilizantes foliares.

Tabela 6. Produtividade da soja ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) em função dos diferentes tratamentos. Pranchita, PR, 2018/2019.

TRATAMENTOS	Produtividade (Kg.ha ⁻¹)
T1 Testemunha limpa	4163,7 AB
T2 Roundup WG	4456,2 A
T3 Trop	4055,8 B
T4 Transorb R	4176,9 AB
T5 Roundup WG + Glutamin CoMo	4149,1 AB
T6 Trop + Glutamin CoMo	4294,4 AB
T7 Transorb R + Glutamin CoMo	4124,4 B
T8 Roundup WG + Soja Plus Gold	4011,5 B
T9 Trop + Soja Plus Gold	3988,4 B
T10 Transorb R + Soja Plus Gold	3644,6 C
CV.	2,62

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não se diferenciam significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O tratamento 10 apresentou diferença estatística da testemunha limpa (tabela 6), comparativamente, este tratamento apresentou uma redução de 12%, ou seja, uma redução de produtividade de 519 kg.ha⁻¹. Essa redução quando transformada em valor financeiro, utilizando como base a soja a R\$ 70,00.saca⁻¹, representa aproximadamente R\$ 605,00.ha⁻¹. Esse valor representado pela redução da produtividade, em muitas situações seria o lucro final obtido pelos agricultores.

Quando se compara os três diferentes sais de glyphosate aplicados isoladamente, apenas os herbicidas Roundup WG e Trop diferenciaram entre si, sendo o Trop inferior ao Roundup WG.

Assim como verificado por De Moraes et al. (2016), a aplicação do glyphosate isolado em ambos os sais utilizados não apresentou diferença estatística em relação à testemunha limpa.

Quando comparada a interação de cada herbicida em mistura com um dos fertilizantes foliares, pode-se verificar que para o herbicida Roundup WG, a adição de Glutamin CoMo não diferenciou estatisticamente a produtividade, já a adição de Soja Plus Gold diminuiu a produtividade gerando diferença estatística.

Na análise do herbicida Transorb R, pode-se observar que para a adição do fertilizante Soja Plus Gold apresentou diferença estatística e redução de 12,7% na produtividade, sendo este inferior que o herbicida isolado, ou em mistura com Glutamin CoMo.

A influência do glyphosate e dos fertilizantes foliares sobre a produtividade, varia conforme a cultivar da soja, podendo em alguns casos ter efeitos adicionais, e

em outros casos não ter influencia estatística sobre o resultado (MEROTTO JR, 2015).

Como verificado por Merotto Jr. (2015) a aplicação de fertilizante foliar em mistura com glyphosate não alterou significativamente a produtividade, chegando a alguns casos a causar a redução da mesma, como foi o caso do fertilizante Soja Plus Gold, que quando aplicado com ambos os diferentes herbicidas apresentou os menores valores para a produtividade.

7 CONCLUSÃO

O herbicida Trop propiciou a redução no número de vagens por plantas de soja e a adição dos fertilizantes foliares em ambos os herbicidas não aumentaram esta varável.

A aplicação do glyphosate aumentou peso de mil grãos (PMG) de soja, e a adição do fertilizante Glutamin CoMo em ambos os sais do herbicida apresentaram aumento do PMG.

As aplicações dos sais de glyphosate isolados não alteram significativamente a produtividade da soja em relação à testemunha, e a adição de fertilizantes foliares em mistura com glyphosate não elevou a produtividade da soja, não se mostrando eficiente.

8 REFERÊNCIAS

- ADUBAÇÃO FOLIAR NA SOJA: NUTRIÇÃO A TODA PROVA.** Uberlândia-MG: Revista Campo e Negócios, Grãos, 2014. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/adubacao-foliar-na-soja-nutricao-a-toda-prova/>>. Acesso em 05 abr. 2018.
- AGOSTINETTO, D. et al. Respostas de cultivares de soja transgênica e controle de plantas daninhas em função de épocas de aplicação e formulações de glyphosate. **Planta daninha**, v. 27, n. 4, p. 739-746, 2009. Acesso em: 25 abr. 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS DEFENSIVOS GENÉRICOS – AENDA. Ministério da agricultura. **Portaria 148/2017_CP INC para mistura em tanque**, 2017. Disponível em: <<https://www.aenda.org.br/legislacao/>>. Acesso em: 17 jun. 2019.
- BALEN, A. B., et al. **Aplicação de fertilizante foliar na cultura da soja**. 2017. Disponível em: <<http://maissoja.com.br/aplicacao-de-fertilizante-foliar-na-cultura-da-soja/>>. Acesso em: 12 mai. 2019.
- BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. D. **Mapa de solos do Estado do Paraná: legenda atualizada**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/IAPAR, p74. 2008.
- BROMILOW, R. H.; CHAMBERLAIN, K.; EVANS, A. A. Physicochemical aspects of phloem translocation of herbicide. **Weed Sci.**, Champaign, v.38, p.305-314, 1990. Acesso em 03 jul. 2019.
- CARVALHO, F. T., et al. **Manejo químico das plantas daninhas *Euphorbia heterophylla* e *Bidens pilosa* em sistema de plantio direto da cultura de soja**. *Planta Daninha*, p. 145-150, 2003. Acesso em: 03 jul. 2019.
- CHERUBIN, N., A questão da fitotoxicidade dos herbicidas. **Revista Rpa News: cana e indústria**, Ribeirão Preto - SP, n. 66. 2015. Acesso em: 14 mai. 2019.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento**. Acompanhamento da safra brasileira: grãos, V. 5 - SAFRA 2018/19 – Levantamento junho de 2019. Acesso em: 17 jun. 2019.
- CORREIA, N. M., **Weed control in glyphosate tolerant soybean crop**. *Bragantia*, v. 69, n. 2, p. 319-327, 2010. Acesso em: 13 mai. 2019.
- DE MORAES, N. C., et al. **Efeitos de herbicidas e adubo foliar em mistura de tanque na cultura da soja**. *MAGISTRA*, v. 28, n. 2, p. 233-243, 2016. Acesso em: 13 mai. 2019.
- DEVINE, M. D.; BORN, W. H. V. Absorption and transport in plants. In: GROVER, R., CESSNA, A. J. **Environmental chemistry of herbicides**. Vol. II. CRC Press, Florida. p.119-140. 302p. 1991. Acesso em 03 jul. 2019.a

EMBRAPA SOJA. **Soja em números (safra 2017/2018)**. Londrina- PR, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 07 abr. 2018.

EXAME. **PIB do Brasil cresce 1% em 2017 e confirma fim da recessão**. 2018. João Pedro Caleiro. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/economia/pib-do-brasil-cresceu-1-em-2017-informa-ibge/>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

FENNER, A. et al. Aplicação foliar de manganês em soja geneticamente modificada submetida a doses de glyphosate. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 11, n. 3, p. 322-331, 2012. Acesso em 03 de jul. 2019.

FOLONI, L. L. et al. Aplicação de glifosato em pós-emergência, em soja transgênica cultivada no cerrado. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Passo Fundo-RS, v. 3, p.47-58, 2005. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/downloads/92037.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

GALLI, A. J. B.; MONTEZUMA, M. C. **Alguns aspectos da utilização do herbicida glifosato na agricultura**. Acadcom Gráfica e Editora Ltda, 2005. 67 p. Acesso: em 25 mar. 2018.

GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. S.; VOLL, E. **Indicações para o uso do glyphosate em soja transgênica**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. p.2. Html. (Embrapa Soja ISSN 1516-7860). Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/cirtec/cirtec49.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

GAZZIERO, D. L. P. et al. Junto e misturado. **Revista Cultivar**, Pelotas-RS, p.26-27, set. 2017. Acesso em: 05 abr. 2018.

GAZZIERO, D. L. P. et al. **Manual de identificação de plantas daninhas da cultura da soja**. Londrina: Embrapa soja, 2015. 1128p. html. (Embrapa Soja. Documentos Online, 274. ISSN 2176-2937). Disponível em: <<ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/.../1/manual-de-identificacao-de-plantas-daninhas.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

GAZZIERO, D. L. P. Misturas de agrotóxicos em tanque nas propriedades agrícolas do Brasil. **Embrapa Soja-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2015. Acesso em 02 abr. 2018.

GAZZIERO, D. L. P.; PRETE, C. E. C. Resistência é a questão. **Revista Cultivar**, Pelotas-RS, p.16-18, jan. 2015. Acesso em: 26 mar. 2018.

GELMINI, G. A.; DIHEL, S. R. L. **Controle das plantas daninhas na cultura da soja**. Campinas: CATI, 1983. 23 p. (CATI. Boletim Técnico, 170). Acesso em 03 jul. 2019.

KOPPEN W.; GEIGER, R. **Clima Santo Antônio do Sudoeste - PR**. CLIMATE-DATE. ORG. 2019. Disponível em: <<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:qWLBmVgAPkoJ:https://>

pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/parana/santo-antonio-do-sudoeste-43603/%3Famp%3Dtrue+&cd=5&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&client=firefox-b-d>. Acesso em: 17 jun. 2019.

LANTMANN, A. **Adubação foliar na soja**: 2013. Disponível em: <<http://www.canalrural.com.br/noticias/soja-brasil/adubacao-foliar-soja-aureo-lantmann-esclarece-pros-contras-aplicacao-26033>>. Acesso em: 02 abr. 2018.

MEROTTO JR, A. et al., **Efeitos do herbicida glifosato e da aplicação foliar de micronutrientes em soja transgênica**. Bioscience Journal, v. 31, n. 2, 2015. Acesso em: 13 mai. 2019.

MORAES, P. V. D.; ROSSI, P. Comportamento ambiental do glifosato. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 9, n. 3, p.22-35, 2010. Acesso em: 24 mai. 2018.

MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. **Soja, Fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos**. Departamento de plantas de lavouras da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2005. 31p. Acesso em: 17 jun. 2019.

REDDY, K. N.; ZABLOTOWICZ, R. M. Glyphosateresistant soybean response to various salts of glyphosate and glyphosate accumulation in soybean nodules. **Weed Sci.**, v. 51, n. 4, p. 496-502, 2003. Acesso em 03 jul. 2019.

RODRIGUES, B. N.; DE ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. Londrina: Iapar, 1998. Acesso em: 03 jul. 2019.

SERRA, A. P., et al. **Influência do glifosato na eficiência nutricional do nitrogênio, manganês, ferro, cobre e zinco em soja resistente ao glifosato**. Embrapa Gado de Corte. Artigo em periódico indexado, 2011. Acesso em: 12 mai. 2019.

SOUZA, L. C. D. et al. Produtividade de quatro cultivares de soja em função da aplicação de fertilizante mineral foliar a base de cálcio e boro. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. ISSN 1519-5228, v. 8, n. 2, p.37-44, 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/500/50080205/>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

STAUT, L. A. **Adubação foliar com nutrientes na cultura da soja**. Dourados-MS: Infobibos, 2007. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/141636/1/Adubacao-foliar.pdf>>. Acesso em 02 abr. 2018.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manejo e controle de plantas daninhas na Soja**. Passo fundo: Embrapa Trigo, 2006. 23p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 62). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do62.htm>. Acesso em: 20 abr. 2018.

VIVIAN, Rafael. **A importância das plantas daninhas na agricultura**. 2011. Disponível em: <<http://www.paginarural.com.br/artigo/2236/a-importancia-das-plantas-daninhas-na-agricultura>>. Acesso em: 02 abr. 2018.

WERLANG, R. C. et al. Efeito da chuva sobre a eficácia de diferentes formulações de glyphosate no controle de *Bidens pilosa*. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 4, n. 1, p. 25-38, 2005. Acesso em: 12 mai. 2019.

YAMADA, T., CASTRO, P. R. C., **Efeitos do glifosato nas plantas: implicações fisiológicas e agronômicas**. *Informações Agronômicas*, v. 119, p. 1-32, 2007. Acesso em: 14 mai. 2019.