

FELIPE FREIRE MARINCEK

**COMPARATIVO DE DIFERENTES HERBICIDAS AO PARAQUAT NA
DESSECAÇÃO PRÉ-COLHEITA DA SOJA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Antônio Alberto da Silva

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2022**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

M337c
2022
Marincek, Felipe Freire, 1993-
Comparativo de diferentes herbicidas ao paraquat na
dessecação pré-colheita da soja / Felipe Freire Marincek. –
Viçosa, MG, 2022.

1 dissertação eletrônica (23 f.): il. (algumas color.).

Inclui apêndices.

Orientador: Antonio Alberto da Silva.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Agronomia, 2022.

Referências bibliográficas: f. 19-20.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2022.230>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Herbicidas. 2. *Glycine max*. 3. Soja - Efeito dos
herbicidas. 4. Grãos. I. Silva, Antonio Alberto da, 1950-.
II. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de
Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Defesa Sanitária
Vegetal. III. Título.

CDD 22. ed. 632.954

Bibliotecário(a) responsável: Bruna Silva CRB6/2552

FELIPE FREIRE MARINCEK

**COMPARATIVO DE DIFERENTES HERBICIDAS AO PARAQUAT NA
DESSECAÇÃO PRÉ-COLHEITA DA SOJA**

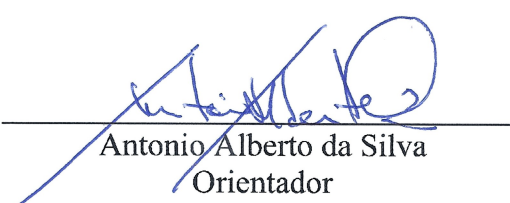
Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 25 de fevereiro de 2022.

Assentimento:



Felipe Freire Marincek
Autor



Antonio Alberto da Silva
Orientador

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

RESUMO

MARINCEK, Felipe Freire, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2022. **Comparativo de diferentes herbicidas ao paraquat na dessecação pré-colheita da soja.** Orientador: Antonio Alberto da Silva.

A soja *Glycine max* é uma cultura de grande importância por ser o principal componente proteico utilizado na formulação das rações para alimentação animal, dentre diversas outras utilizações, e que vem aumentando seu consumo na dieta humana. Uma prática comum na cultura da soja é a dessecação pré-colheita utilizando o herbicida paraquat como ingrediente ativo visando a antecipação da colheita para plantio do milho safrinha, uniformização da maturação de grãos e capina química da área. Contudo, a fabricação e comercialização do paraquat foi proibida pela ANVISA em 2017, tendo seus estoques esgotados no ano agrícola 2020/2021. Desta forma, esta pesquisa teve por objetivo comparar a eficiência de diferentes moléculas dos herbicidas disponíveis no mercado em relação ao paraquat nas aplicações deste herbicida na cultura da soja. O experimento foi realizado em Guarda-Mor, MG, na safra de verão 2020/2021. Com plantio em outubro, foi instalado um experimento em blocos casualizados com 4 repetições e 6 diferentes moléculas de herbicidas como tratamento (paraquat, diquat, glufosinate-ammonium, carfentrazone-ethyl, saflufenacil e MSMA). Os herbicidas foram aplicados na mesma data. Amostras dos grãos colhidos foram avaliados quanto aos parâmetros teor de umidade em porcentagem no dia da colheita, peso de 1000 grãos em gramas e produtividade de soja ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Os dados foram submetidos a análise de variância e as medias testadas pelo teste de Tukey. Concluiu-se que o paraquat pode ser substituído pelos herbicidas diquat e glufosinate-amonium. Estes herbicidas apresentam algumas propriedades semelhantes e eficiência na dessecação pré-colheita de soja.

Palavras-chave: Herbicidas. *Glycine max*. Uniformidade de grãos. Mecanismo de ação.

ABSTRACT

MARINCEK, Felipe Freire, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2022.
Comparison of different herbicides to paraquat in soybean pre-harvest desiccation.
Advisor: Antonio Alberto da Silva.

The soybean *Glycine max* is a crop of great importance as it is the main protein component used for animal feed and which has been increasing its consumption in the human diet. A common practice in soybean fields is pre-harvest desiccation using the herbicide paraquat as an active ingredient in order to anticipate the harvest for off-season planting, maturing uniformity and chemical weeding in the area. In this context, the objective of this work was to compare the efficiency of different herbicide molecules available on the market in relation to paraquat. The experiment was carried out in Guarda-Mor, Minas Gerais, in the 2020/2021 summer crop season (with planting in October). An experiment was conducted in randomized blocks containing 4 replications and 6 different herbicide molecules as the treatments (paraquat, diquat, glufosinate ammonium salt, carfentrazone, saflufenacil, MSMA). The herbicides was applied on the same day and later harvested to evaluate the moisture content on the day of harvest, weight of 1000 grains, and soybean productivity (kg.ha⁻¹). The data was be submitted to analysis of variance and the means was be separated by the Tukey's test. The data showed that paraquat can be replaced by the herbicides diquat and glufosinate-amonium. These herbicides have some similar properties and efficiency in the pre-harvest soybean desiccation.

Keywords: Herbicides. *Glycine max*. Grain uniformity. Mechanism of action.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO	9
3 MATERIAL E MÉTODOS	11
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
7 CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
APÊNDICES	21

1 INTRODUÇÃO

A evolução da agricultura brasileira é necessária e vem sendo constante não apenas no Brasil como no mundo nos últimos 20 anos, em vista do crescimento pela demanda por alimentos. A soja (*Glycine max*), cereal originado no continente asiático, é bem conhecida por ser uma das culturas mais cultivadas no mundo. Esta oleaginosa tem grande importância na alimentação animal e humana como fonte de proteínas (EMBRAPA, 2021).

No Brasil, a cultura é a que possui maior área cultivada, e vem crescendo ano após ano. É plantada dentro de todo o território nacional com cerca de 36,95 milhões de hectares, produtividade média de 3187 kg/há, sendo que em vários casos existem relatos de produtividades acima dos 6000 kg/ha (CESB, 2021). Tal fato resulta ao Brasil o posto de maior produtor mundial do grão (EMBRAPA, 2021).

Apesar de ser uma das culturas mais conhecidas, adaptada, estudada e bem manejada no país, ainda existem muitas dúvidas de qual herbicida utilizar na prática da dessecação antecipada da soja, já que ao principal molécula utilizada na prática, o paraquat, foi retirado do mercado em setembro de 2020 (ANVISA, 2020).

Desde a década de 1980, os riscos apresentados pelo defensivo agrícola paraquat, tornaram-se uma preocupação constante e crescente nas comunidades internacionais, especialmente nos países da União Européia (UE). Estudos indicam que após a exposição aguda a doses letais de paraquat, a morte pode ocorrer vários dias após a inalação (OMS). Desta forma, foi classificado como moderadamente perigoso, classe II, pela organização mundial da saúde (OMS).

No Brasil, a Anvisa resolveu em setembro de 2017, através da RDC nº 177, pelo banimento do ingrediente ativo paraquat. Todavia, concedeu 3 anos de prazo para que esta resolução fosse integralmente cumprida devido a altos estoques presentes nas propriedades rurais. O prazo foi uma forma de minimizar os impactos agrônômicos e econômicos da medida, considerando, principalmente a alta eficiência e adoção do produto e seu relativo baixo custo.

Para tanto foi criado em 2020 pela Anvisa, um calendário específico de aplicação para cada estado e região brasileira afim de esgotar os estoques já presentes e comercializados em toda a cadeia produtiva da soja, sendo a safra 2020/2021 de verão, a última segundo a lei, permitida para uso do ingrediente ativo nas lavouras brasileiras, não só na cultura da soja.

Existem diferentes moléculas que possuem efeitos semelhantes ao paraquate e que estão em estudo para qualificar sua eficiência, como flumioxazina, carfentrazona, msma, atrazina, dentre outras. Porém, existe apenas duas moléculas liberadas e registradas como dessecantes de soja pelo ministério da agricultura, são elas o glufosinato de amônio e o diquate. Assim como o paraquat (RETZINGER JR; MALLORY-SMITH, 1997), o diquat é classificado como um inibidor do Fotossistema I na etapa fotoquímica do processo de fotossíntese. De acordo com o Comitê de Ação à Resistência aos Herbicidas (HRAC-BR) esse ingrediente ativo se encontra no grupo D, que são ingredientes caracterizados por promoverem o desvio de elétrons. Além disso, o diquat pertence ao grupo químico Bipiridíliuns e é derivado de amônia quaternária. As principais características desse produto são a alta solubilidade em água, a rápida adsorção pelos colóides do solo que permite que seja feito o sistema aplique e plante, a acelerada absorção nas folhas por conta de sua passagem rápida pela cutícula, ação mais rápida na presença de luz e a não seletividade e translocação em relação ao alvo. Todas essas características limitam o uso de inibidores de fotossistema I à pós-emergência das plantas infestantes.

Glufosinato de amônio é um herbicida de contato, com habilidade de se mover a curtas distancias. Seu modo de ação inibe a enzima (GS) glutamina sintetase, bloqueando a síntese e posterior assimilação de glutamina e NH_4^+ , este que permanece acumulado nas fohas (Carvalho, 2013). Segundo o mesmo autor, o glufosinato de amônio afeta a síntese, produção de vários outros aminoácidos, produzindo radicais livres e paralisando a fotossíntese, levando a morte da planta.

Por isso, é importante a alocação de esforços para selecionar herbicidas que possuem características semelhantes ao paraquat, sem que afete aspectos dos grãos de soja e que possam suprir a sua falta surjindo como mais uma ferramenta no manejo de plantas daninhas na cultura da soja. Assim, esta pesquisa teve como objetivo comparar a eficiência de diferentes moléculas dos herbicidas disponíveis no mercado em relação ao paraquat nas aplicações deste herbicida na cultura da soja, oferecendo opções aos produtores desta oleaginosa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A aplicação de herbicidas em pré-colheita é uma alternativa para diminuir prejuízos às sementes ou grãos causados no atraso da colheita. A variação de umidade dos grãos leva ao aumento de enrugamento e rachaduras do tegumento e deterioração devido à maior facilidade de o patógeno penetrar e maior exposição do tecido embrionário ao ambiente (Marcandalli et al., 2011). Nos cultivares de crescimento indeterminado, esse fato assume maior importância diante da maturação desuniforme que essas plantas apresentam prejudicando o planejamento da colheita (Inoue et al., 2012).

Há vários anos, o paraquat é utilizado nas áreas de plantio de soja como alternativa no controle de muitas plantas daninhas por se tratar de um herbicida de contato que não deixa resíduos no solo as culturas em sucessão. Ou seja, o mesmo era utilizado em dessecação pré plantio, plantio e aplicação e na dessecação pré colheita da soja, visando a desfolha e uniformidade de maturação dos grãos, capina química da área a ser colhida e na antecipação da colheita visando o plantio de segunda safra (INOUE et al., 2003).

Apesar da técnica ser conhecida e bem utilizada segundo a literatura, o uso de dessecantes fora da época indicada, a partir do estágio R7.1, pode afetar a produtividade de grãos e até a qualidade fisiológica das sementes de soja (LAMEGO et al, 2013).

Portanto, a procura por alternativas para manter esse manejo é de suma importância para a cultura da soja. Tanto o paraquat como o diquat são comumente utilizados na dessecação pré colheita, pois ambos possuem semelhanças, como rápida absorção pelas folhas, são inibidores do fotossistema I. Estes herbicidas pertencem ao grupo químico bipyridílios que tem poder redutor, funcionando como aceptores de elétrons (Rodrigues & Almeida, 2018).

O ammonium-glufosinate é um herbicida que inibe o metabolismo do nitrogênio, através da inativação da enzima glutamina sintetase na via de assimilação de nitrogênio, que resulta no acúmulo de amônio dentro de poucas horas após a aplicação, culminando na morte da planta. Este depende da luz solar para bom funcionamento (Carvalho, 2013).

O carfentrazone-ethyl é um herbicida inibidor de protox, comumente utilizado em associação ao glifosato na dessecação pré plantio de soja pois não deixa efeito residual no solo como o 2,4-D e se torna uma ferramenta no manejo de corda de viola (*Ipomoea*

acuminata) e trapoeraba (*Commelina benghalensis*). Todavia, não possui recomendação nem relatos na literatura de seu uso na dessecação pré colheita de soja.

O saflufenacil é um herbicida inibidor de protox, muito utilizado para controle de buva (*Conyza bonariensis*) resistente ao glyphosate. Possui registro para dessecação antecipada da soja, mas segundo a literatura o mesmo não tem a mesma eficiência frente ao paraquat e diquat, principalmente em relação ao percentual de desfolha e perda gradual da umidade dos grãos (LUBENOW, 2019).

O MSMA é um herbicida de contato muito utilizado na cultura da cana de açúcar e algodão para controle de plantas daninhas em pós emergência com aplicação em jato dirigido. Esse herbicida não possui seletividade a cultura da soja, mas tem algumas características que possam garantir uma boa dessecação para a cultura, mas sem literatura específica do mesmo sendo utilizado com esta finalidade.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na safra de verão 2020/2021 na fazenda Pombas em regime de pivot central na cidade de Guarda mor -Mg (17°44'20" S, 47°5'55" O, com elevação de 630 metros e clima tropical com inverno seco). O solo cultivado é um Latossolo vermelho de textura argilosa. A temperatura média anual da região é de 23,2° C, com precipitação anual em torno de 1800 mm, e umidade relativa do ar variando entre 30 a 80% (ANA, 2007).

O experimento foi realizado a campo, onde foi semeado por plantio direto e adubado na linha manualmente a uma profundidade de 5 cm, utilizando-se 200 K ha⁻¹ fosfato monoamônico. Posteriormente, foi realizada uma adubação de cobertura na dosagem de 100 kg ha⁻¹ com cloreto de Potássio, logo após o plantio (Tabela 1). Ocorreram duas fertilizações foliares (Tabela 2) a primeira logo após a aplicação de glifosato em pós emergência, 20 dias, e a segunda aplicação na pré florada aos 40 dias após a emergência. As sementes foram depositadas a 3 cm de profundidade. A cultivar utilizada foi a BMX 8473 RR Desafio, semeada na taxa de 22 sementes/metro linear.

Tabela 1 – Descrição dos fertilizantes utilizados

Descrição do produto	do	Nome Comercial	Dosagem/ha	Fase Cultura	Registro para Cultura	Quantidade de Aplicações
Adubo plantio	de	11-52-00	200 KG	Plantio	X	1
Adubo cobertura	de	00-00-60	100 KG	V2	X	1

Tabela 2 – Descrição da adubação foliar utilizada

Descrição do produto	do	Nome Comercial	Dosagem/ha	Fase Cultura	Registro para Cultura	Quantidade de Aplicações
Adubo TS		Soya Seed New	150 ml	TS	Soja	1
Adubo Foliar		Tas on farm nod+	1 dose	TS	Soja	1
		Manphós	2 Lt	V4 e R1	Soja	1

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, sendo cada parcela constituída de 6 linhas espaçadas de 50 cm com comprimento de 5 metros com 4 repetições. Cada tratamento constitui-se de uma molécula de herbicida seguindo a ordem, diquate, glufosinato de amônio, carfentrazone etílica, saflufenacil, msma. Ao final do ciclo reprodutivo foram colhidas apenas as duas fileiras centrais eliminando 1 metro de comprimento de cada extremidade da parcela. A testemunha foi composta pela aplicação do paraquat (Tabela 3).

Tabela 3: Tratamentos utilizados no experimento:

Testemunha	Paraquat—2 lt/há
T1	Diquat—2 lt/há
T2	Glufosinato de amônio—2 lt/ha
T3	Carfentrazone—100 ml/há
T4	Saflufenacil—100 g/há
T5	MSMA—3 lt/há

O manejo fitossanitário do experimento foi realizado nas épocas corretas de aplicação seguindo as técnicas de manejo integrado da cultura da soja. No apêndice do presente trabalho, consta os produtos, dosagens e épocas de aplicação. Foram realizadas duas visitas semanais para auxiliar na tomada de decisão de aplicação de controle, tanto para plantas daninhas, quanto para pragas e doenças. As aplicações foram realizadas utilizando pulverizador de 20L costal da marca Jacto[®], utilizando-se de vazão de 100 lt/há e bico laranja, jato tipo leque.

As irrigações foram feitas por meio de pivot central e foram utilizadas apenas como complemento as condições climáticas adversas que são comuns na região. Ocorreram duas estiagens durante o ciclo da cultura, sendo uma com duração de 15 dias no início de novembro, onde a soja estava em fase de finalização de seu estágio vegetativo e outra no início de janeiro com duração de 19 dias onde a soja estava em fase de enchimento de grãos.

A dessecação foi realizada manualmente utilizando-se de um pulverizador costal, no estádio R7.2, sendo todos os tratamentos e repetições aplicados no dia 23/01/2021. As caldas continham, além do herbicida, os adjuvantes específicos indicados por cada fabricante.

Posteriormente registrou-se por meio de fotos diárias a evolução de cada tratamento no intuito de acompanhar-se visualmente o controle de plantas daninhas presentes na área e também comparar a velocidade de maturação das vagens e perda de a área foliar da cultura da soja.

A colheita de todas as parcelas foi realizada manualmente no dia 28/01/2021, sendo cada uma das mesmas trilhada utilizando de um equipamento mecânico de trilha de soja movido a diesel. Todas as parcelas foram submetidas a pesagem para aferição da produtividade em Kg ha⁻¹, peso de 1000 grãos em gramas e a determinação do teor de umidade em percentagem dos mesmos, visando estipular a perda de umidade para se atingir a umidade padrão para exportação de soja, 12%. A aferição da massa de grãos foi feita em uma balança digital Gehaka[®] modelo AG 200. Na determinação da umidade utilizou-se de um determinador de umidade Gehaka[®] modelo G 2000.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (5% de probabilidade) utilizando-se o software estatístico SASM-AGRI. O croqui da área está representado na Tabela 4.

Tabela 4: Distribuição aleatória dos tratamentos na área experimental

T2	TEST	T4	T3	TEST	T1
T4	T3	T1	T2	T3	T4
T2	T4	TEST	T3	T1	T5
T5	T1	T5	T5	T2	TEST

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis analisadas são as que podem afetar a tomada de decisão dos produtores no momento de escolha do princípio ativo a ser utilizado na dessecação para antecipação da colheita. Na Tabela 5 são apresentados os resultados da comparação entre as mesmas pelo teste de Tukey (Tabela 5).

Tabela 5: Peso de mil grãos oriundo de colheita de grãos de soja

Tratamento	Média(g)	Repetição	Tuckey
Testemunha (Paraquat)	170,75	4	a
T1- Diquat	166,5	4	ab
T2- Ammonium glufosinate	166,25	4	ab
T3- Carfentrazone-ethyl	165	4	ab
T4- Saflufenacil	162	4	b
T5- MSMA	161,25	4	b

No peso de mil grãos, em gramas, houve diferença entre os tratamentos mostrando que a molécula paraquate obteve melhor desempenho frente as outras utilizadas que diferiram entre si, mostrando que o saflufenacil e o msma foram bem inferiores aos restantes. Sendo esse fator um importante componente direto que afeta a produtividade de grãos. Decorre assim um ponto de atenção na escolha da molécula a ser utilizada para antecipação da colheita de soja, sendo que algumas obtiveram melhores resultados nesse componente de avaliação.

Segundo Silva e Rosa, (2016), a aplicação de herbicida para dessecação antecipada da soja deve ser feita no momento certo, conforme realizado, pois a aplicação antecipada acarreta queda de produtividade e de peso de grãos devido a paralisação na translocação de fotoassimilados para formação final dos grãos, sendo que a aplicação tardia acelera a deterioração dos grãos de soja a campo.

Segundo Guimaraes et al. (2012), não houve diferença no peso de mil grãos quando se compara o uso de glufosinato de amônio, diquate e paraquate. Mas o mesmo obteve maior produtividade de grãos utilizando-se da molécula paraquate na dessecação no momento ideal.

Tabela 6: Umidade de grãos no dia da colheita:

Tratamento	Média (%)	Repetição	Tuckey
Testemunha (Paraquat)	12,875	4	a
T1- Diquat	13,6	4	b
T2- Ammonium glufosinate	13,8	4	bc
T3- Carfentrazone-ethyl	14,675	4	cd
T4- Saflufenacil	14,425	4	d
T5- MSMA	14,625	4	d

A tabela 6 observa-se que ocorreram algumas diferenças entre os tratamentos utilizados na umidade dos grãos no momento da colheita na antecipação da mesma. Tal fato pode ser considerado um fator decisivo na tomada de decisão do produtor quanto a utilização do herbicida coreto. Isso mostra também que nem todos os tratamentos possuem características semelhantes em performance ao padrão que era utilizado no Brasil: testemunha com o ingrediente ativo paraquat.

Os resultados revelam que produtos de ação direta, chamados de produtos de contato, inibidores de fotossistema I, tem uma absorção e ação mais rápida quando se trata de perca de umidade dos grãos, pois os mesmos agem rapidamente na paralisação da translocação de água e fotoassimilados para os grãos e promove rápida queda de folhas e secagem de vagens e ramos (Benedito; Almeida, 2015).

Tabela 7: Produtividade de grãos em Kg ha⁻¹

Tratamento	Média (Kg/ha)	Repetição	Tuckey
Testemunha Paraquate	4325,8325	4	A
T1- Diquate	4303,3325	4	A
T2- Glufosinato sal de amônio	4314,25	4	A
T3- Carfentrazone	4304,1675	4	A
T4- Saflufenacil	4306,665	4	A
T5- MSMA	4315	4	A

Em relação a produtividade de grãos de soja (Tabela 7), não houve diferença significativa em kg ha⁻¹ entre os tratamentos. Isso mostra que todos os tratamentos possuem algum potencial de utilização para dessecação da cultura, já que não influenciaram no principal fator considerado, a produção.

A antecipação da colheita não afetou a produtividade de grãos, concordando com os resultados de Pereira et al. (2015). De acordo com os autores, a partir do estágio fenológico R 7.1, os grãos já acumularam quantidades significativas de matéria seca, assegurando a produtividade, Inoue et al. (2012).

Tal fato pode levar ao produtor mais opções para rotação de mecanismos de ação dos herbicidas testados, visando a manutenção das moléculas existentes e gerando mais alternativas de manejo de plantas daninhas em cada ciclo produtivo da área que será manejada.

A escolha da classe de herbicidas é pelo seu amplo espectro e não seletivo a cultura (ZAGONEL, 2005). Quando avaliamos cada componente separadamente, temos conclusões que se encaixam bem em situações pontuais em cada sistema produtivo. É preciso levar em consideração o aumento de resistência de algumas plantas daninhas a alguns herbicidas o que pode influenciar em qual ativo será melhor para ser recomendado como dessecação pré colheita de soja.

Mais o importante é avaliarmos em conjunto todas as características relatadas nos resultados do presente trabalho, principalmente em substituição ao padrão utilizado que é a referida testemunha, o paraquate, portanto percebe-se que quando integramos as variáveis, os ingredientes ativos diquate e glufosinato sal de amônio se mostraram mais eficientes.

Visualmente podemos observar também que nenhum dos tratamentos foram tão eficientes quanto a testemunha no que se refere a secagem total das plantas de soja, foi verificado que o poder dessecante do paraquate é maior que todos os outros tratamentos, como por exemplo, nas áreas tratadas pelo paraquate houve seca de ramos, grãos e vagens e principalmente queda mais rápida de folhas. Já nos tratamentos diquate e glufosinato sal de amônio podemos verificar a seca de ramos, grãos e vagens, mas a permanência das folhas na planta de soja por mais tempo, que mesmo mortas não caíram.

Os outros três tratamentos tiveram efeito visual ainda pior, sendo menos uniforme a seca de ramos, folhas, vagens e grãos da planta de soja o que dificultaria para as

colheitadeiras uma trilha com menos impurezas e menos percas de produtividade devido sua eficiência ser prejudicada.

7 CONCLUSÃO

É possível, mantendo padrão semelhante de eficiência na dessecação pré-colheita de soja, substituir a molécula paraquat cuja comercialização foi cessada pela utilização dos ingredientes ativos diquat e glufosinato sal de amônio. Tais herbicidas devem aplicados com adequado adjuvante, como indicado por seu fabricante, e para tanto, sempre se deve consultar um Engenheiro Agrônomo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA, 2007. Agencia Nacional de Águas.

ANVISA, 2021. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária.

BARBOSA. L.R. **Uso de agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ao meio ambiente: um estudo com agricultores da microbacia hidrográfica do Ribeirão Arara no Município de Paranavaí, PR.** Monografia de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios. Medianeira, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2014

BENEDITO & ALMEIDA, 2015. **Aplicação de diferentes herbicidas para dessecação em pré-colheita de soja.** Revista Agrarian, disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/3325/2724#>.

CARVALHO, L.B, 2013. **Herbicidas.** 1 Ed. Lages, SC: Editado pelo autor, p42-43.

CESB, 2021. disponível em: <https://www.cesbrasil.org.br/wp-content/uploads/2016/11/Circular-Tecnica-2-final.pdf>.

EMBRAPA, 2021. disponível em: <https://www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>

GUIMARAES et al, 2013. **Dessecação química para antecipação de colheita em cultivares de soja** Semina: Ciências Agrárias, vol. 36, núm. 4, julio-agosto, 2015, pp. 2383-2394 Universidade Estadual de Londrina Londrina, Brasil.

INOUE et al., 2012, **Determinação do estágio de dessecação em soja de hábito de crescimento indeterminado no Mato Grosso.** Revista Brasileira de Herbicidas.

INOUE et al., 2003, **Rendimento de grãos e qualidade de sementes de soja após a aplicação de herbicidas dessecantes,** disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/Qnh5zZV4Nk8D6skZqw66gdL/?lang=pt&format=pdf>.

LAMEGO et al., 2013. **Dessecação Pré-colheita e efeitos sobre a produtividade e qualidade fisiológica de sementes de soja.** Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/YxhhhTkRRGHYcFk8pjpX5Kp/?lang=pt&format=pdf>.

LUBENOW, 2019. **Herbicidas para dessecação de soja: eficiência e qualidade das sementes.** Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/808/3/tcc_Lucas%20Gustavo%20Buss%20Lubenow.pdf.

MARCANDALLI et al., 2011. **Épocas de aplicação de dessecantes na cultura da soja,** disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbs/a/tjSR6CPzhptDZ6MyVQ9L4Pc/?format=pdf&lang=pt>.

OMS, 2020, disponível em:

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/261645/PMC2393479.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

RETZINGER JR; MALLORY-SMITH, 1997, **Classification of Herbicides by Site of Action for Weed Resistance Management Strategies**, disponível em: :

<https://www.jstor.org/stable/3988742>.

RBH, 2021. Revista Brasileira de Herbicidas.

RODRIGUES & ALMEIDA, 2018. **Dessecação de lavoura de café com herbicida visando melhor rendimento da colheita do café**. Disponível em:

http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/11772/222200_44-CBPC-2018.pdf?sequence=1.

SILVA & ROSA, 2016. **Comparação entre épocas de dessecação utilizando herbicida na pré-colheita da Soja**. Revista Cultivando o Saber, Volume 9 - n° 4, p. 49 - 56. Outubro a Dezembro de 2016.

ZAGONEL, 2005. **Efeito de herbicidas aplicados na pré-colheita na qualidade fisiológica das sementes de feijão**. Revista Brasileira de Herbicidas.

APÊNDICES

APÊNDICE I – Manejo Fitossanitário utilizado durante o ciclo da cultura.

Descrição do produto	Nome Comercial	Dosagem/ha	Fase Cultura	Registro para Cultura	Quantidade de Aplicações
Herbicida	Zap Qi	2,5 lt	25 DAP	Soja	1
	Poquer	1 lt	25 DAP	Soja	1
Fungicida	Fusão	0,5 lt	35 DAP	Soja	1
	Foxpro	0,5 lt	55 DAP	Soja	1
	Ativum	0,8 lt	70 DAP	Soja	1
Inseticida	Zeus	0,5 lt	70 DAP	Soja	1
	Galil	0,4 lt	80 DAP	Soja	1

APÊNDICE II - Área experimental no dia da aplicação de dessecação 23/01/2021.



APÊNDICE III - Progressão da interferência química na perda de área foliar e umidade da soja, 2 dias após a aplicação.



APÊNDICE IV - Progressão da interferência química na perda de área foliar e umidade da soja, 3 dias após a aplicação.



APÊNDICE V - Progressão da interferência química na perda de área foliar e umidade da soja, dia da colheita.

