

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

JÚLYA MARIÁH VERZA

**INFLUÊNCIA DE DESSECANTES SISTÊMICO E DE CONTATO NA QUALIDADE
FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA E SUA PRODUTIVIDADE**

DOIS VIZINHOS

2023

JÚLYA MARIÁH VERZA

INFLUÊNCIA DE DESSECANTES SISTÊMICO E DE CONTATO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA E SUA PRODUTIVIDADE

INFLUENCE OF SYSTEMIC AND CONTACT DESECANTS ON THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SOYBEAN SEEDS AND YOUR PRODUCTIVITY

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

Orientador: Prof. Dr. Pedro Valério Dutra de Moraes

DOIS VIZINHOS

2023



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

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

JÚLYA MARIÁH VERZA

**INFLUÊNCIA DE DESSECANTES SISTÊMICO E DE CONTATO NA QUALIDADE
FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA E SUA PRODUTIVIDADE**

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

Data da Aprovação: 03 de julho de 2023

Prof. Dr. Pedro Valério Dutra de Moraes
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos

Prof. Dr. Laércio Ricardo Sartor
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos

MSc. Fabíola Allein
Engenheira Agrônoma

DOIS VIZINHOS

2023

Dedico esse trabalho, com muito carinho e gratidão,
a meu pai, minha mãe, meu irmão Oilson e
meu namorado Renato.

AGRADECIMENTOS

Início agradecendo a Deus a oportunidade de realizar um ensino superior, especialmente, na área que eu me identifico e pretendo atuar, além da vida e dos dons que me deste para que essa conclusão fosse possível.

Estendo meus agradecimentos aos professores que passaram pela minha formação, nesse caso em especial ao professor Dr. Pedro Valério Dutra de Moraes.

Não se pode esquecer dos colegas que por tanto tempo foram companheiros de estrada, e logo companheiros de profissão, aqui destaco as amigas Naiara e Giovana, além da mestranda Ana Claudia.

Enfim, a todos que estiveram comigo em presença ou sentimento por toda essa trajetória.

EPÍGRAFE

*Cultivar a terra com amor e bravura,
nobre missão que alimenta o mundo através da agricultura.*

Rafael Nolêto

RESUMO

A soja vem ganhando destaque no cenário mundial pela sua versatilidade de utilização, além de alimentação humano, se tornando uma commodity de grande valia. No Brasil, a sua expressividade se dá pelos altos números de grãos colhidos nas safras, tendo expressividade com produtividades maiores. Nesse contexto, interpéries que acarretem em queda dessa produção, são impasses que precisam ser analisado atentamente como o caso das plantas daninhas. Assim, a aplicação de herbicidas vem ganhando espaço nas lavouras, assim como a análise de melhor momento de maturação da planta, com o intuito de galgar ganhos de uniformidade na secagem da mesma, e assim, usa-se os herbicidas de dessecação para essa finalidade. Com o objetivo de avaliar a influência e diferença na qualidade fisiológica das sementes de soja, assim como a produtividade perante a aplicação em pré-colheita dos herbicidas desseccantes diquat e glufosinato de amônio, com testes vigor e germinação das sementes, de raiz, área seca e matéria seca; além de analisar o peso de mil grãos. A dessecação ocorreu no R7, com volume de calda de: Finale 350L/ha⁻¹, o Diquat foi de 300 L/ha⁻¹ e dose foi de 3L/ha⁻¹, conforme bula, em parcelas de 3X4mt, entrelinhas 0,50mt e quatro repetições cada tratamento, com colheita manual e separação e identificação as sementes foram levadas ao laboratório, Para germinação foram oito repetições de 50 sementes cada em papel filtro. Com identificação. Para vigor cinco repetições com 20 sementes cada em papel filtro e identificação. Colocadas em germinador com leitura de plântulas normas, anormais e mortas, aos cinco e oito dias de teste. Com esse estudo, conclui-se que há diferença entre os herbicidas, visto que o herbicida sistêmico apresenta um mecanismo de ação mais lento resultando em perdas de produtividade quando comparado aos demais tratamentos analisados (contato e testemunha). Desse modo, quando o produtor tem por objetivo garantir as sementes para utilizar na próxima safra, indicado-se herbicidas de contato, nesse caso, o uso do Diquat pela qualidade fisiológica de vigor e germinação apresentadas nessa pesquisa.

Palavras-chave: Dessecação; Herbicidas; Qualidade fisiológica; Produtividade; Sementes.

ABSTRACT

Soy has been gaining prominence on the world stage for its versatility of use, in addition to human food, becoming a commodity of great value. In Brazil, its expressiveness is given by the high numbers of grains harvested in the harvests, having expressiveness with higher yields. In this context, interruptions that lead to a drop in production are impediments that need to be analyzed carefully, as is the case with weeds. Thus, the application of herbicides has been gaining ground in crops, as well as the analysis of the best moment of maturation of the plant, with the aim of achieving gains in uniformity in drying it, and thus, desiccation herbicides are used for this purpose. . In order to evaluate the influence and difference in the physiological quality of soybean seeds, root, dry area and dry matter; in addition to analyzing the weight of a thousand grains. Desiccation took place in R7, with a syrup volume of: Finale 350L/ha⁻¹, Diquat was 300 L/ha⁻¹ and dose was 3L/ha⁻¹, according to the package insert, in 3X4m plots, 0.50m apart and four replications each treatment, with manual harvesting and separation and identification. The seeds were taken to the laboratory. With identification. For vigor five replicates with 20 seeds each on filter paper and identification. Placed in a germinator with reading of normal, abnormal and dead seedlings, at five and eight days of testing. With this study, it is concluded that the difference between the herbicides, since the systemic herbicide has a slower mechanism of action resulting in productivity losses when compared to the too much treatments analyzed (contact and witness). Thus, when the producer aims to guarantee the seeds to use in the next harvest, indicated contact herbicides, in this case, the use of Diquat for the physiological quality of vigor and germination presented in this research.

Key words: Desiccation; Herbicides; Physiological quality; Productivity; Seeds.

LISTA DE TABELA

Tabela 1- ANOVA: Análise de Variância para as variáveis Germinação 1° contagem; Germinação Final Normais; Germinação Final Anormais; Germinação Final Mortas; Comprimento de Parte Aérea; Comprimento de Raiz; Matéria Seca de Plântulas; Peso de Mil Grãos e Produtividade.....29

Tabela 2- Teste de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade sobre o tratamento com os defensivos para as variáveis: Germinação 1° contagem; Germinação Final Normais; Germinação Final Anormais; Germinação Final Mortas.....31

Tabela 3- Teste de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade sobre o tratamento com os defensivos para as variáveis: Comprimento de Parte Aérea; Comprimento de Raiz; Matéria Seca de Plântulas.....32

Tabela 4- Teste de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade sobre o tratamento com os defensivos para as variáveis: Peso de Mil Grãos e Produtividade.....32

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Cálculos de Produtividade.....	27
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRASS	Associação Brasileira dos Produtores de Sementes de Soja
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
DBC	Blocos Casualizados
et al.	e outros autores
FAEP	Federação da Agricultura do Estado do Paraná
IAPAR	Instituto de Desenvolvimento Geral do Paraná
g	gramas
IVG	Índice de Velocidade de Germinação
kg	Quilograma
L	Litro
mL	Mililitro
Nº	Número
RAS	Regras de Análise de Sementes
PMS	Peso de Mil Grãos
TMG	Tempo Médio de Germinação
VMG	Velocidade Média de Germinação

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Por cento
°C	Graus Celsius
h	Horas
ha ⁻¹	hectare

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo Geral.....	16
2.2 Objetivos Específicos.....	16
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
3.1 Soja no Brasil.....	17
3.2 Plantas daninhas.....	18
3.2.1 Ação dos herbicidas nas plantas daninhas.....	20
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	25
4.1 Localização e Caracterização da Área.....	25
4.2 Condução do Experimento.....	25
4.3 Delineamento Experimental e Análise Estatística.....	27
5 RESULTADOS.....	28
6. CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS.....	35
APÊNDICE A - Montagem do teste em papel filtro, alocação de sementes, classificação para análise.....	42
.....	42
APÊNDICE B - Análise das plântulas aos cinco e oito dias em temperatura a 26,8°C e luminosidade controlada.....	42
APÊNDICE C- Análise de plântulas normais, anormais e mortas.....	43
APÊNDICE D - Plantas na estufa para análise de MS.....	43
.....	43

1 INTRODUÇÃO

A soja é uma oleaginosa cultivada em quase todo território brasileiro, desde as altas até as baixas latitudes, com produção crescente a cada plantio e em média 10% superiores às atingidas pelos Estados Unidos, segundo maior produtor mundial dessa oleaginosa. Esse patamar de competição da soja brasileira se deve à ampla adaptabilidade das cultivares modernas às condições tropicais, pela alta incidência luminosa, temperaturas apropriadas com sua ação morfofisiológica e precipitação pluviométrica que atenda a demanda da cultura, dentre outros fatores (HIRAKURI, 2014).

Em algumas safras, as condições climáticas se apresentam como muito adversas à soja - assim como de quaisquer outra cultura, sobretudo o déficit hídrico e as altas temperaturas, como evidenciado na safra 2021/2022, quando houve acréscimo na área de plantio da soja de 4,4% em relação à safra 2020/2021, totalizando 40.921,9 mil hectares cultivados, no entanto, a produtividade foi de 3.026 kg por hectare, onde o estado do Paraná foi um dos mais prejudicados, com a diminuição de produtividade (CONAB, 2022).

Desse modo, estratégias que auxiliem na maximização de produtividade precisam ser adotadas, como meios de reduzir as perdas com as variáveis incontroláveis devem ser consideradas na produção de soja, a exemplo disso fala-se da secagem da cultura durante o estágio fenológico ideal, e esse, varia de acordo com a cultivar (híbrido) plantada, assim, a interferência de herbicidas dessecantes aplicados em distintas épocas do cultivo da soja (MELO; CECCON, 2022).

Nesse mecanismo de ação de dessecação pré colheita, entende-se que a união entre moléculas de dois tipos de herbicidas em dessecação de soja, como Diquat e Glufosinato de Amônio podem atuar positivamente e negativamente nas culturas (CARMO et al., 2023), desse modo, para garantir a qualidade final do produto colhido, auxiliar nas perdas por deterioração em campo, bem como, garantir a obtenção de sementes com qualidade fisiológica (mais vigor e índice de germinação) sendo uma prática bastante utilizada.

A aplicação de químicos comumente ocorre quando o campo tem a maioria das sementes/grãos em estágio de maturação fisiológica, angariando então, a secagem rápida das plantas e a acessão da uniformidade de maturação, ajudando e tornando a colheita mais rápida, além de se alcançar um número menor teor de

impurezas, diminuindo perdas e custo para secagem, além de que a antecipação da colheita, também torna possível a implantação de uma cultura de inverno.

Considerando a região do estudo - o sudoeste de Paraná, a escolha dos dois produtos a serem analisados no estudo se dá pelo motivo de que ambos são aplicados em larga escala pelos produtores locais. Dessa forma a pesquisa se faz necessária pelos resultados que podem apresentar. Para os acadêmicos em final de curso por ter contato com o assunto, para a universidade por ser um assunto relevante e de grande importância e de valia para a sociedade pelos resultados obtidos contribuir significativamente com a realidade existente. Dessa forma, o objetivo geral desse estudo é avaliar a influência e diferença na qualidade fisiológica das sementes de soja perante a aplicação em pré-colheita dos herbicidas dessecantes Diquat e Glufosinato de Amônio.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a influência e diferença na qualidade fisiológica das sementes de soja, assim como a produtividade perante a aplicação em pré-colheita dos herbicidas dessecantes Diquat e Glufosinato de Amônio.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar o vigor e germinação das sementes, com a contagem de plantas normais, anormais e mortas nos testes.
- Observar o comprimento de parte aérea e raiz, além da massa seca.
- Determinar o peso de mil grãos e produtividade.
- Verificar se há diferença entre o uso de herbicida de contato e sistêmico da cultura da soja.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Soja no Brasil

A soja (*Glycine max*) lidera a agricultura brasileira, devido ao seu retorno econômico e as várias aplicações do grão, seja na indústria para produção de óleo vegetal, como fonte de proteína na alimentação animal ou voltada para produção de biocombustíveis. Tendo em vista estes fatores entre outros, temos a soja como uma cultura altamente difundida no Brasil, ocupando importante papel no PIB do país, associada as demais culturas produzidas (BIASI; LAZARETTI, 2022).

A oleaginosa ganha cada vez mais espaço na agricultura mundial, como a cultura com grande importância para a alimentação humana, animal e para a agroindústria. No Brasil a cultura vem recebendo cada vez mais sendo importância no cenário do agronegócio e segundo a Companhia Nacional De Abastecimento, com patamares de acréscimo da produtividade cada vez maiores com o decorrer dos anos (CONAB, 2021).

Nesta safra, o Brasil colherá 153.633 mil toneladas, 22,4% superior ao da safra passada, com uma produtividade média de 3.527 kg/ha, apontando recordes históricos de área de plantio, produtividade e produção. No Paraná, mesmo frente a todas as adversidades climáticas ao longo do ciclo, a soja vem trazendo grandes resultados de produtividade, ampliando as expectativas iniciais. As chuvas consideráveis em fevereiro e início de março prejudicaram a colheita dos grãos em muitos momentos, assim como a qualidade do grão em determinadas regiões, contudo esse abatimento na qualidade dos grãos limitou-se às áreas mais precoces (CONAB, 2023).

O início da cultura da soja no território brasileiro se deu no estado da Bahia em 1882, demonstrando uma incapacidade em se desenvolver, por serem materiais genéticos de origem americana se mostraram incapazes de adaptar naquela região. Após um tempo, foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul, por ter condições climáticas similares às encontradas na região de origem dos materiais (CASTRO, 2021).

Assim como nos Estados Unidos, os primeiros cultivos de soja foram direcionados para avaliação do desempenho como planta forrageira não como grande potencial de produção de grãos. Até meados de 1950 a leguminosa era muito subestimada pelos agricultores, após o desenvolvimento tecnológico exponencial em

1960, fazendo que mais tarde com 20 anos fosse considerada a cultura mais importante no setor agropecuário brasileiro (CASTRO, 2021). Castro (2021) afirma que assim como nos Estados Unidos, os primeiros estudos com a soja eram direcionados a avaliar seu desempenho como uma planta forrageira e não como uma potencial produtora de grãos.

Com relação especificamente ao grão da cultivar, é possível afirmar que o processo de maturação da semente de soja atinge uma cadeia de mudanças fisiológicas, morfológicas e funcionais na semente. Nesta fase acontece alteração do peso da semente, germinação, vigor, teor de proteína, teor de lipídeo, carboidrato entre outros fatores (MARCOS FILHO, 2005), lembrando que as origens das raízes e da parte aérea já estão presentes na semente, o desenvolvimento destas estruturas durante a germinação e emergência juntamente com o desenvolvimento do meristema apical, faz com que as plantas absorvam os nutrientes do solo e produza fotoassimilados para o seu crescimento e desenvolvimento.

A temperatura, o fotoperíodo, a disponibilidade hídrica são os elementos climáticos que mais afetam o desenvolvimento e a produtividade da cultura; se adapta melhor em regiões com temperatura entre 20 e 30 °C e é considerada uma espécie de dias curtos. As sementes de soja são mais mensuráveis às condições ambientais, quando comparadas a outras espécies, devido às suas características morfológicas e químicas (LAZARETTI, 2020).

3.2 Plantas daninhas

Dentre os entraves básicos da cultura, as plantas daninhas podem interferir de modo negativo no avanço da cultura ocasionado em perdas de produção, que dependendo da densidade e espécie pode diminuir em 94% a produção da oleaginosa (ZANDONA et al., 2018).

A planta daninha - espécie vegetal que se cresce onde não é apropriada e causa dano econômico a cultura existente - são desde o início dos cultivos agrícolas comerciais, o fator limitante mais expressivo para a obtenção da produtividade potencial das culturas (SILVA et al., 2023). Sua interferência, ocasiona especialmente competição com as culturas pelos recursos do meio (luz, água e nutrientes), ocasiona grandes perdas de produtividades, variáveis em função da cultura, sistema de cultivo e condições do local (AGOSTINETTO; ULGUIM; VARGAS, 2022).

As primeiras plantas daninhas foram observadas há cerca 12 mil anos, em juntamente com a adjeção da agricultura, onde inicialmente as diferentes espécies estavam em comedimento nos ecossistemas. Com o acréscimo populacional e, então, mais influência do ser humano nos cultivos, começou-se um processo de ampla seleção (VIVIAN, 2011). A intromissão das plantas daninhas é vista como um dos fatores mais determinantes na redução da produtividade das culturas agrícolas, porque, além de acarretar em perdas médias de aproximadamente 15% na produção mundial de grãos, podem ser hospedeiras de pragas e doenças (AMORIM et al., 2018).

Observa-se assim que as plantas daninhas não somente geram estragos na produção, mas podem acarretar muitos problemas, tais como a redução na qualidade dos grãos, maturação desigual da cultura, dificuldade na colheita, vetor para insetos e reduzir o valor comercial da terra, ainda podem liberar aleloquímicos que prejudicam a germinação de sementes e/ou o desenvolvimento de culturas (AGOSTINETO et al., 2015).

Então, o controle dessas plantas consideradas como daninhas, consente no suprimento do crescimento e/ou diminuir o número dessas por área até níveis abaixo dos que ocasionam danos econômicos às culturas. Os principais meios de controle são o controle preventivo, físico/mecânico, biológico, cultural, químico e adoção conjunta destes (integrado), argumentando que diferentes métodos de controle são relevantes dentro de um programa de manejo integrado de plantas daninhas, devendo serem empregados sempre que foram necessários (AGOSTINETTO; ULGUIM; VARGAS, 2022).

Na soja, muitas são as plantas daninhas que a competem dentre as quais, guanxuma (*Sida spp.*), milhã (*Digitaria spp.*), papuã (*Urochloa plantaginea*), picão preto (*Bidens pilosa*), corda-de-viola (*Ipomoea spp.*) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), acompanhadas de buva (*Conyza spp.*), capim-amargoso (*Digitaria insularis*) e milho (*Zea mays*) que se tornaram atualmente as principais plantas daninhas na soja, oriundas das más práticas de manejo adotadas e da resistência aos herbicidas. Além destas, é possível observar atualmente que o nabo (*Raphanus spp.*), capim-rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*) e capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) também têm se tornado importantes plantas daninhas nos cultivos de soja (BARROS, 2009).

No entanto, a buva (*Conyza spp.*) e o capim amargoso (*Digitaria insularis*), por exemplo, são percebidas como as espécies daninhas mais severas em sistemas

de produção pela sua resistência ao herbicida glifosato e à dificuldade de controle com outros herbicidas. O surgimento e dispersão destas espécies se devem a utilização abusiva do controle químico e à falha de planejamento das atividades agrícolas (OLIVEIRA; BRIGHENTI, 2018).

3.2.1 Ação dos herbicidas nas plantas daninhas

O uso dos herbicidas é o método de controle mais utilizado no controle de plantas daninhas. Para a escolha dos produtos químicos a serem utilizados, leva-se em consideração as espécies de invasoras e da cultura presentes, características químicas do produto e seu custo de tratamento (OLIVEIRA, 2015). Sendo esse um dos fatores responsáveis pela propagação dos herbicidas é sua seletividade, sendo essa a incapacidade que o herbicida tem em exterminar com determinada planta. Isso indica que a planta consegue metabolizar essas substâncias, diminuindo o seu potencial tóxico ou inativando-as (CARVALHO, 2013).

A cultura da soja é fiadora de consumo de mais de 52% dos agroquímicos no país, destes 60% são herbicidas empregados no controle de plantas daninhas (LA CRUZ et al., 2021), porém o uso para controle pode ser ainda maior, podendo atingir cerca de US\$ 2,7 bilhões em casos de plantas daninhas com resistência (SILVA et al., 2023).

O sistema plantio direto direciona em alterações na dinâmica populacional e demografia de plantas daninhas nas áreas de cultivo, ocasionado prejuízos ao local de algumas espécies e favorecimento ainda o aparecimento de outras. Notoriamente, o sistema plantio direto auxilia no aparecimento de plantas daninhas com reprodução vegetativa e ciclo perene, em face da ausência de mobilização do solo que é requerimento para a germinação de sementes de determinadas espécies anuais (AGOSTINETTO; ULGUIM; VARGAS, 2022).

A dessecação em pré-colheita aparece como uma alternativa viável para antecipação do ciclo das culturas, diminuindo as implicações oriundas da maior permanência da cultura em campo, auxiliando em um melhor planejamento do processo de colheita, além da a perda de umidade acelerada dos grãos, isso porque a secagem irá acontecer do mesmo modo, ajustando um maior controle sobre o tempo da colheita, diminuindo perdas por distúrbios climáticos previstos, além de pragas e doenças de final de ciclo, também do melhor desempenho das máquinas, porque a planta estará seca por completa reduzindo a força necessária para a

debulha do grão da vagem (PIETROBON; NEPOMOCENO, 2018, BEZERRA, 2021).

Assim, segundo Embrapa (2018), a dessecação em pré-colheita da soja com herbicida, é um artifício que vem sendo muito aproveitado entre os agricultores. A antecipação da colheita, facilita a padronização da área da soja, controle de plantas daninhas e antecipação da retirada do produto do ambiente, porque o produtor apressa em média cinco dias, o que ajudará o plantio do milho safrinha, além disso diminui os riscos de danificação no campo e consente uma semente de qualidade elevada, ou seja, colhida próximo da maturidade.

Além da competição por nutrição, as plantas daninhas interferem negativamente na colheita, que é vista como uma etapa relevante no processo produtivo da soja, especialmente pelos riscos, como exposição a intempéries e ataque de microrganismos e insetos, a que está sujeita a lavoura destinada ao consumo (grãos), a colheita precisa ser iniciada logo após a soja ter chegado ao estágio R8, com o intuito de evitar agravos na qualidade do produto (TOLEDO et al., 2009).

Lermen e Lazaretti (2019) contribuem com as ideias dos autores anteriormente citados, e complementam e defendem que o melhor momento para realizar a dessecação da cultura é no estágio fenológico R7.3 que é quando atinge o máximo peso de matéria seca e barra a translocação para os grãos, em suma, o momento oportuno para efetuar a dessecação, é na maturação fisiológica do grão, que é no momento que este chega ao máximo peso de matéria seca e se desliga fisiologicamente da planta, fase essa onde os grãos, as folhas e as vagens atingem a cor amarelada (SOUNPINSKI, 2019).

O maior impasse deparado pelos agricultores em relação à dessecação pré-colheita é o estágio certo para utilizações dos dessecantes, já que uma antecipação dessa aplicação pode motivar muitas perdas tanto na produtividade da soja quanto na qualidade fisiológica das sementes (SILVA, 2021). Seu atraso, pode ocasionar perdas por distúrbios climáticos e doenças. Essa ocorrência, associada com a utilização de variedades de soja com ciclos mais precoces, que chegam na maturação fisiológica de forma mais rápida, no entanto desuniforme, culminam na necessidade do emprego de ferramentas de manejo, com o objetivo de antecipação da colheita, ansiando tornar mínimas essas perdas pós maturação fisiológica, e que ao mesmo tempo, ofereça a lavoura uniforme (ARAÚJO et al., 2018).

A capacidade de vigor e germinação de uma semente se dá por meio de características genética, física, fisiológica e sanitárias, oferecendo assim um alto desempenho agrônomo e êxito no estabelecimento da lavoura (KRZYŻANOWSKI, 2018). Para que seja uniformizada a maturação da planta e diminuído o teor de água das sementes (BIASI; LAZARETTI, 2022).

Como exemplos desses herbicidas dessecantes pré colheita, cita-se Paraquat e Diquat sendo herbicidas não seletivos, empregados como dessecantes em pré-colheita para o controle da vegetação, esses causam desfolha e uniformizam a maturação, pois são prontamente absorvidos pelas folhas (BENEDITO; ALMEIDA, 2011). Entretanto, com a Resolução 177 de 2017 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2017), a utilização do Paraquat foi proibida a partir de 2020, pelas suas características toxicológicas. Segundo a Agência, existem riscos de saúde provenientes da utilização do produto que são prejudiciais aos trabalhadores que o preparem, desta maneira, o paraquat a ser substituído por outro produto, como o glufosinato de amônio (KAMPHORST, PAULUS, 2019)

Nesse sentido, Oliveira et al. (2022) dizem que o uso de herbicidas dessecantes apresenta algumas vantagens, como a homogeneização da maturidade das plantas, o controle de plantas daninhas residuais e a previsão de colheita. Onde uma das mais relevantes, é a precocidade de colheita que é de grande importância. Portanto, o processo de secagem deve auxiliar na manutenção da qualidade fisiológica das sementes adquiridas durante o processo de produção da planta (FELICETTI, 2020).

Nesse sentido, segundo Marchi et al. (2008) alguns herbicidas inibidores do fotossistema (FSI) como o Paraquat e o Diquat, atuam sobre a Ferredoxina. Portanto, o principal sinal nessas plantas tratadas com esses herbicidas, é a velocidade da morte do tecido foliar.

Necessária a pontuação de que o Diquat é um herbicida de contato, não seletivo, que tem como mecanismo de ação a inibição do fotossistema I. Esse herbicida, atua como falso aceptor de elétrons, agindo no desvio do fluxo de elétrons no fotossistema I e formando radicais livres, causando a destruição das membranas celulares e inibindo a fotossíntese (RODRIGUES E ALMEIDA, 2018).

Por conseguinte e utilizado na dessecação e desfolhamento, mas também no controle de plantas daninhas monocotiledôneas e eucotiledôneas (NUNES, 2017; AGROFIT, 2021). O modo de ação desse herbicida ajuda no entendimento do veloz

do efeito dessecante da soja, colaborando com os resultados encontrados por Castro (2021) que observou rápido efeito desfolhante desse herbicida na soja.

O Glufosinato de Amônio atua como inibidor da rota de assimilação do enzima glutamina sintase decorrendo em acúmulo de amônia nas células (HRAC, 2021), e tem assim uma rápida ação, pois segundo Takano (2019), esse herbicida é tóxico para as plantas pela sua geração massiva que depende da luz de espécies reativas de oxigênio, ocasionando a quebra de membranas celulares e morte celular rapidamente. Assim, a exposição ao sol auxilia na rapidez do efeito fitotóxico, então, a maior eficiência na dessecação pré colheita está unida ao fator de mais tempo de exposição a luz (BENEDET, 2018).

Argumento que Finale é herbicida sistêmico e Diquat herbicida de contato, a forma de ação de cada um explica os resultados do estudo de acordo com seu tempo de ação e mecanismos de desfolha. Na ação pelo contato, Segundo Marchi et. al. (2008) a maior parte dos herbicidas que possuem ação de contato, atuam destruindo as membranas celulares. No entanto, para que seu tratamento seja eficaz, faz-se necessário uma boa cobertura das plantas daninhas pelo jato do herbicida. Como desvantagem, os herbicidas de ação de contato danificam apenas a parte aérea da planta não atingindo seu sistema radicular, controlando apenas plantas daninhas anuais (OLIVEIRA Jr et al. 2011).

Já na ação Sistêmica os herbicidas após entrarem em contato com a planta são absorvidos e translocados via xilema e/ou floema do ponto de contato até seu local de ação. Possuem efeito mais demorado em relação aos herbicidas de ação de contato e necessitam de atividade metabólica intensa da planta daninha para surtirem o efeito desejado (NUNES, 2017). Herbicidas que possuem ação sistêmica também são pulverizados na parte aérea das plantas, sendo que, o volume de calda que é preciso para fazer o controle de plantas daninhas é geralmente menor em comparação aos herbicidas que apresentam ação do contato (GALON et. al., 2017).

Quanto a relação com a qualidade de sementes de cultivares pré dessecação, importante ressaltar que o tegumento das sementes é considerado um dos fatores fundamentais associados a qualidade das mesmas (BOTELHO, 2012), pois um ponto fundamental é a integridade física da semente da soja, quando referido a qualidade fisiológica do grão, ou seja, sementes com danos mecânicos nos cotilédones ou somente no tegumento já reduzem drasticamente a sua qualidade. Assim, primeira a semente precisa oferecer uma completa integridade física para que a mesma defina seu potencial fisiológico (FRANÇA-NETO et al., 2018).

Já a umidade alta junto com temperaturas altas, causam um enrugamento no tegumento da semente, onde a hidratação e desidratação do grão ocasiona rachaduras que são porta de entrada para patógenos, acelerando sua degradação (OLIVEIRA, 2021).

Assim, a otimização da colheita, bem como controle de plantas daninhas, aumento de vigor e germinação de sementes da cultivar está associada a secagem da planta em tempo ideal, pode-se dizer, portanto, que o tempo de secagem adjunto ao produto químico correto é o principal fator que pode levar à perda das qualidades fisiológicas e sanitárias das sementes, bem como, à diminuição da produtividade da cultura conforme preconizado por Guimarães et al. (2012).

No entanto, é importante advertir que o controle químico de plantas daninhas pode ocasionar fitotoxicidade à cultura presente, em função da sensibilidade da cultura ao herbicida, dosagem do produto, manejo falho durante o uso, mistura de produtos, uso de adjuvantes, condições ambientais adversas (PIRES, 2017).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização e Caracterização da Área

O experimento foi implantado na Granja Verza, propriedade situada no interior da cidade de Verê – Paraná, qual pratica a agricultura em sistema de plantio direto há mais de trinta anos. Está situada a 451 metros de altitude, 25° 49' 27" S de latitude e longitude de 52° 54' 42,45" O.

De acordo com Bhering e Silvio (2008), o solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico e o clima, de acordo com a classificação de Koppen, definido como Cfa (subtropical úmido), sem estação seca definida, com temperatura média anual de 20 a 22°C (IAPAR, 2009) e índice pluviométrico anual de 1800 a 2000 mm (CAVIGLIONE et al., 2000).

4.2 Condução do Experimento

A semente de soja utilizada foi de Brasmax Zeus IPRO® que tem grupo de maturação 5.5, resistência ao acamamento e PMS (peso de mil grãos) de 209 g. É recomendada para os três Estados do Sul: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Com porte controlado de plantas, arquitetura moderna e folhas lanceoladas, permitindo maior penetração e luminosidade do baixeiro, grande formação de vagens por nós produtivos na haste principal, além da precocidade e sua excelente adaptação em regiões de maior altitude (BRASMAX, 2023).

O plantio foi realizado em 02 de dezembro de 2022, e colheita em 14 de março de 2023. Dessecado com Finale (glufosinato de amônio), Helmoquat (diquat) e testemunha, sendo então os tratamentos testados.

Na testemunha houve capina. Para pulverização usou-se máquina costal.

As parcelas tiveram três metros de largura por quatro metros de comprimento (3X4), com entrelinhas de 0,5 metros. Realizadas quatro repetições para cada tratamento.

Com relação a semeadura foi de 16 plantas por metro com profundidade de semente de 3cm, sendo que a média final chegou a 14 plantas por metro. A adubação foi de 15 sacas por ha⁻¹ na formulação NPK 10-15-15.

O volume de calda seguindo a bula foi de: Finale 350L/ha⁻¹, o Helmoquat foi de 300 L/ha⁻¹. De acordo com a bula a dose foi de 3L/ha⁻¹, aplicada no estágio de maturação fisiológica (R7).

O manejo foi de uma limpa com a soja pequena para controle de buva, três tratamentos conforme necessidade e a dessecação conforme exposto anteriormente. No caso dos tratamentos, os mesmos foram realizados nos mecanismos do uniporte.

A colheita foi realizada após 14 dias da dessecação de modo manual, bem como a limpeza, separação e identificação, com umidade em 16%.

Foi colhida a área útil de cada parcela. Os grãos levados ao laboratório de sementes da Universidade Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos para serem submetidos aos testes do estudo. Pesados e aferidos a umidade.

Para o teste de germinação fez-se oito repetições de 50 sementes cada, para cada tratamento.

A montagem do teste foi com 24 folhas filtro (peso X 2,5 = * - sendo que * é o peso das folhas mais água destilada).

Em uma bancada limpa e plana, distribui-se duas folhas de papel filtro, onde foram alocadas as 50 sementes de soja, bem distribuídas; colocado então mais uma folha de papel filtro em cima, enrolado cuidadosamente em forma de cartucho e identificada uma por uma conforme tratamento analisado para dessecação - conforme visto no Apêndice A.

Então, utilizou-se o Germinador mangelsdorf a 26,8°C com luminosidade controlada.

Cada tratamento foi colocado em uma sacola plástica separadamente sem fechar e levado para câmara de germinação por cinco dias, para posteriormente ser feita a contagem de plantas normais (visualmente).

Outra leitura foi realizada aos oito dias na câmara, agora separando plantas normais, anormais e mortas.

O teste de vigor foi feito por meio de teste de comprimento de plântulas.

Realizou-se cinco repetições de vinte sementes cada tratamento. Considerando as 45 folhas de filtro (peso* 2,5 = y – leia-se y com água destilada). Coloca duas folhas de papel filtro na bancada, aloca as 20 sementes, enrola como um cartucho como o outro, identifica.

A contagem foi efetuada visualmente aos cinco e oito dias, objetivando avaliar comprimento de parte aérea, raiz e a matéria seca.

Para análise de produtividade, pesou-se cada tratamento individualmente e uma pequena porção das sementes de cada tratamento foram levadas ao medidor de umidade G2000 GEHAKA para conferência da umidade.

Realizadas as coletas os valores foram transferidos para a seguinte fórmula (Quadro 1) estimando o cálculo de produtividade de acordo com a correção de umidade para 13%.

Quadro 1- Cálculos de Produtividade

$PF = \frac{P \text{ inicial} \times \text{Umid finalidade}}{\text{Umid inicial}}$
--

Fonte: Aatoria Própria (2023)

A seguir, a leitura das análises aos cinco e oito dias de experimento com as sementes preparadas dentro do germinador a 26,8°C em ambiente de luminosidade controlada (Apêndice B).

No oitavo dia houve a classificação de plântulas normais, anormais e mortas. Todos os testes foram obtidos com resultados numéricos e transformados em porcentagem (%) para análise e orientação (Apêndice C).

As plântulas foram analisadas como normais, anormais e mortas a nível de estatística de vigor e germinação.

As plântulas consideradas normais foram medidas e retirados os cotilédones, para posteriormente serem colocadas em um saco de papel (envelope) identificadas as repetições e número de plântulas em cada uma, levados a estufa por 72h para determinação do peso de MS (massa seca) (Apêndice D).

O PMS (peso de mil sementes) foi realizado com a pesa das mil sementes, de modo literal.

Lembrando que as medidas levantadas foram da área da inserção até a primeira raiz e também da inserção da primeira raiz até o fim da última, de acordo com o RAS (Regras de Análise de Sementes).

4.3 Delineamento Experimental e Análise Estatística

A análise de variância e o teste de comparação de médias Scott-Knott foram realizadas com auxílio do Software Rbio (BHERING, 2017).

5 RESULTADOS

Os pequenos e grandes produtores brasileiros buscam cada vez mais melhorias para a produção, e fazem o uso de diversas tecnologias, obtendo insumos e administrando a produção para obter maior rentabilidade e produtividade da lavoura, atingindo altos níveis de produção da cultura da soja, participando do agronegócio gerando renda para a região e para o Brasil, que atualmente se encontra no ranking de países exportadores de soja, o aumento da demanda mundial de óleo e proteína extraída da soja, a sua cotação aumentou significativamente no mercado externo, contribuindo ainda mais com a exportação (BENEDETT, 2018).

Os agricultores que utilizarem sementes certificadas podem conservar parte dos grãos colhidos para serem plantados como semente, porém unicamente na safra seguinte. Esse direito é garantido pela Lei de Proteção de Cultivares (9.456/97); Lei de Sementes (10.711/03), e seu decreto e normas complementares (FAEP, 2014). Os requisitos para a reserva de sementes são de que:

- A semente reservada precisa ter origem em semente certificada, ou seja, adquirida de produtor, reembalador ou comerciante inscrito no Registro Nacional de Sementes e Mudas (Renasem);
- Os documentos que comprovam a aquisição da semente precisam ser guardados por dois anos (nota fiscal, certificado de sementes e termo de conformidade);
- Semear somente em área de sua propriedade ou de que detenha a posse;
- Utilizar a semente guardada somente para uso próprio. Não pode ser comercializada ou cedida, caracterizando comércio ilegal;
- Reservar quantidade de sementes compatível com a área que se pretende plantar, ou seja, guardar peso de sementes suficiente apenas para a área informada na declaração, sendo permitido um excedente de até 10% em relação ao declarado, chamado de reserva técnica;
- Utilizar a semente para semeadura exclusivamente na safra seguinte à da reserva;
- Beneficiar, embalar, armazenar e transportar apenas em, ou para, área de sua propriedade ou posse (FAEP, 2023).

No entanto, o representante da Abrass - Associação Brasileira dos Produtores de Sementes de Soja, André Schwening, lembra que semente certificada é garantia de procedência, reduzindo riscos sanitários e ampliando a segurança alimentar. Na contramão desses benefícios, a estimativa é que em determinadas regiões do país a utilização de sementes não certificadas chega a 30% no ano de 2022 (CANAL RURAL, 2022).

Considerando as informações de salva e utilização de sementes, o estudo analisou suas variações e assim, de acordo com a análise de variância (Tabela 1) não houve diferença estatística significativa ao nível de 5% de probabilidade do erro, para as variáveis: Germinação Final (Normais); Germinação Final (Anormais); Comprimento De Parte Aérea e Comprimento De Raiz. Já para as variáveis Germinação 1º contagem, Germinação Final (Mortas), Matéria seca de plântulas, peso de mil grãos e produtividade, houve diferença estatística.

Tabela 1 - ANOVA: Análise de Variância para as variáveis Germinação 1º contagem; Germinação Final Normais; Germinação Final Anormais; Germinação Final Mortas; Comprimento de Parte Aérea; Comprimento de Raiz; Matéria Seca de Plântulas; Peso de Mil Grãos e Produtividade.

FONTE DE VARIÇÃO	GL	Germinação 1º Contagem (plantas)	Germinação Final (Normais) (plantas)	Quadrado Médio		Comprimento De Parte Aérea (cm)
				Germinação Final (Anormais) (plantas)	Germinação Final (Mortas) (plantas)	
Tratamento	2	247,00*	4,33 ^{Ns}	50,33 ^{Ns}	66,33*	3,041 ^{Ns}
Resíduo	9	78,89	52,78	44,33	11,33	0,911
Média	-	59,00%	67,83%	18,83%	13,33%	7,99 Cm
CV (%)	-	15,05	10,71	35,35	25,25	17,34
FONTE DE VARIÇÃO	GL	Comprimento De Raiz (cm)	Matéria Seca De Plântulas (g)	Peso De Mil Grãos (g)	Produtividade	
Tratamento	2	0,937 ^{Ns}	0,0001016*	615,10*	108344*	
Resíduo	9	3,588	0,0000236	7,80	78	
Média	-	10,54 Cm	0,03 G	191,67g	1,300 Kg ha ⁻¹	
CV (%)	-	17,97	12,85	1,46	0,85	

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F ($p < 0,05$)

^{Ns} Não significativo

Fonte: Autoria Própria (2023)

Em contribuição com a temática dessa pesquisa, cita-se Carmo et al. (2022) que realizaram estudos onde foram utilizados quatro cultivares de ciclos fisiológicos diferentes, Neo-790, Neo-710, 74I77 Foco e Olimpo, os campos de sementes foram dessecados no estádio fisiológico R7.3 onde a planta se encontrava em estado de senescência, com a dosagem recomenda de 1 L/ha⁻¹. Foi realizada avaliação de qualidade de sementes dos dois herbicidas após sua armazenagem e ensaios para tetrazolio; germinação em papel; germinação em areia e envelhecimento acelerado em 24 h. Os testes foram realizados após oito meses de armazenamento, e o mesmo, mostrou que não houve queda significativa na qualidade fisiológica da semente. Os herbicidas, Glufosinato de Amônio e Diquat em dessecação de campo sobre os três cultivares de semente de soja, não aparentaram sinergismo negativo

sobre as misturas e nem para os processos de qualidade vigor e germinação uma vez que foram utilizados apenas para a uniformidade do campo e não para a antecipação da cultura.

Nos estudos de Kamphorst e Paulus (2019) com uma pesquisa de delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), composto por 9 tratamentos e 3 repetições, sendo a dessecação em dois estádios diferentes de desenvolvimento da cultura, R6 com 100 % de enchimento de grãos e planta com as folhas verdes. Os tratamentos foram, (T1) onde não houve aplicação de dessecante (T2) Paraquat, (T3) Diquat, (T4) Glufosinato de Amônio, (T5) Saflufenacil e em R7.2 com 51 a 75% de amarelecimento de folhas e vagens (T6) paraquat, (T7) Diquat, (T8) Glufosinato de Amônio e (T9) Saflufenacil; os pesquisadores perceberam que a utilização de herbicidas dessecantes não diminuiu o PMG e a produtividade da cultivar, quando a planta está fisiologicamente madura.

Já Guimarães et al. (2012), relataram grande potencial sobre os benefícios com o uso de Paraquat em relação ao Glufosinato de Amônio, no entanto, esse primeiro encontra-se proibido pelo Ministério da Fazenda no Brasil.

Em concordância com o encontrado nessa pesquisa, os autores Bezzerá e Dambrós (2021) em seus estudos constataram que o herbicida Diquat na dose 2,0 L/ha⁻¹ e Diquat associado a Flumioxazin percebem alta porcentagem de dessecação já aos três dias após a aplicação, concluindo que os herbicidas Saflufenacil, Flumioxazin, Diquat e Glufosinato de Amônio, em diferentes doses e posicionamentos, não interferiram na massa de mil grãos e umidade dos grãos de soja, no entanto, para dessecação, tanto visual quanto por imagem, aos 3 DAT, Diquat sozinho e associado a Flumioxazin. Na dose Diquat + Flumioxazin (300+50 mL/ha⁻¹) proporcionaram bons resultados para soja.

Na Tabela 2, é possível verificar germinação final (mortas) superior do herbicida Finale, em contrapartida da testemunha.

Tabela 2 - Teste de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade sobre o tratamento com os defensivos para as variáveis: Germinação 1º contagem; Germinação Final Normais; Germinação Final Anormais; Germinação Final (Mortas).

Tratamento	Germinação 1º contagem (plantas)	Germinação Final (Normais) (plantas)	Germinação Final (Anormais) (plantas)	Germinação Final (Mortas) (plantas)
Finale	64.50 a	67.00 a	15.00 a	18.00 a
Diquat	50.00 a	69.00 a	19.50 a	11.50 b
Testemunha	62.50 a	67.50 a	22.00 a	10.50 b

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Fonte: Autoria Própria (2023)

Germinação 1º contagem o dessecante Diquat apresentou um resultado 20% Diquat menor que Finale e a testemunha. Na análise da Germinação final (anormais) o dessecante Finale teve um resultado 30% menor que a testemunha e mais de 20% menor que Diquat. Na Germinação Final (mortas) Finale teve um valor maior que 40% do que Testemunha e Diquat.

De acordo com Terasawa et al. (2009), a maturidade fisiológica da soja é alcançada pela separação das sementes da planta mãe (fonte > dreno). Onde caracteriza-se pelo momento em que o embrião atinge o máximo vigor, matéria seca e germinação. A maturação começa no início de fertilização do óvulo, e prossegue até o momento ideal da colheita. O processo da maturação na soja é extremamente desuniforme na planta alterando em muito a qualidade fisiológica da semente em uma mesma planta (MARCOS FILHO, 2005).

Uma importante consideração de manejo na produção de soja, é a secagem da cultura durante o estágio fenológico ideal, esse, varia conforme o cultivar (híbrido) plantado, a interferência de herbicidas dessecantes utilizados em diferentes fases do cultivo da soja e constataram que alguns produtos diminuíram a germinação e a produtividade das sementes quando usados em seu estágio R6, fazendo com que o vegetal demonstrasse que ainda não havia chegado a maturidade (MELO; CECCON, 2022).

A Tabela 3, demonstra que não houve diferença entre os tratamentos para as variáveis de comprimento de raiz, comprimento de parte aérea e matéria seca de plântulas.

Tabela 3 - Teste de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade sobre o tratamento com os defensivos para as variáveis: Comprimento de Parte Aérea; Comprimento de Raiz; Matéria Seca de Plântulas.

Tratamento	Comprimento de parte aérea (cm)	Comprimento de raiz (cm)	Matéria seca de plântulas (g)
------------	---------------------------------	--------------------------	-------------------------------

Finale	8.82 a	11.03 a	0.04 a
Diquat	7.88 a	10.40 a	0.03 a
Testemunha	7.28 a	10.19 a	0.04 a

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Fonte: Autoria Própria (2023)

Já a tabela 4, mostra que os tratamentos diferiram entre si, tanto para as variáveis peso de mil grãos e produtividade da cultura da soja.

Tabela 4- Teste de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade sobre o tratamento com os defensivos para as variáveis: Peso de Mil Grãos e Produtividade.

Tratamento	Peso de Mil Grãos (g)	Produtividade (g)
Finale	179.75 c	985.00 b
Diquat	190.75 b	866.50 c
Testemunha	204.50 a	1238.50 a

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Fonte: Autoria Própria(2023)

Nessa pesquisa, a dessecação pré colheita ocorreu no estágio R7, nesse contexto, Silva et al. (2021) destacam que a aplicação do herbicida Diquat nos estádios R6, R7, R8 e controle sem aplicação de herbicida, verificou que a dessecação química da soja com o herbicida no estágio reprodutivo R7 consegue antecipar a colheita dos grãos, facilitando diminuição expressiva da umidade da planta, sem prejuízo no enchimento dos grãos e na produtividade, conferindo o encontrado deste estudo.

Silva (2021) que realizou aplicações de herbicidas quando a soja atingiu o estágio R7.2, fazendo uso de Carfentrazone isoladamente nas doses 50, 75 e 100 mL ha⁻¹; Diquat também isolado nas doses 1000, 1200, 1500 e 2000 mL ha⁻¹; e quatro associações entre esses dois herbicidas (50+1000, 75+1000, 50+1200, 75+1200mL ha⁻¹), comenta que no estudo dele todos os tratamentos contendo Diquat antecederam no mínimo 9 dias a desfolha completa quando comparados aos outros tratamentos realizados no mesmo estágio fenológico. Conceituando o exposto, a soja atinge a sua fase de maturação fisiológica no estágio reprodutivo R7, em seguida, no estágio reprodutivo R8 atinge o ponto de colheita, ainda no R7 as sementes de soja apresentam potencial máximo de vigor e germinação, no entanto, apresentam teor de umidade entre 50 a 60% que pode prejudicar a colheita, e ocasionar danos

mecânicos nas sementes, além da quantidade excessiva de folhas que impedem a colheita mecanizada (LACERDA et al., 2003).

Ainda nesse contexto e reforçando a análise de época certa de dessecação, de acordo com os resultados encontrados em estudos de Lamago (2013) a dessecação feita no estádio R6 (planta com vagens com granação de 100% e folhas verdes) proporcionou uma queda de 35% nos rendimentos e, em R7.1 (início a 50% de amarelecimento de folhas e vagens), a redução foi de 13% quando comparada à testemunha. Santos et al. (2018) também analisaram três cultivares que apresentam características diferenciadas quanto ao desenvolvimento e maturação e foi possível constatar que as três cultivares responderam as aplicações de Paraquat realizadas a partir de R7 com a antecipação da colheita proporcional ao ciclo da cultivar, contudo, aplicação de Paraquat não influenciou no peso de mil sementes, nem na produtividade.

6. CONCLUSÃO

Com relação aos herbicidas dessecantes pré colheita, conclui-se que o tratamento utilizando Diquat e a testemunha se destacaram nos testes de vigor e germinação, apresentando maiores índices, logo, se apresentam como sendo a melhor opção em relação ao tratamento com Finale. Assim, estas - Diquat e Testemunha - seriam grãos com melhor qualidade fisiológica, e ofereciam melhor retorno no campo em caso de sementes salvas para próxima safra.

Observou-se que os tratamentos não interferiram estatisticamente entre si e em relação a testemunha para os quesitos físicos - comprimento de parte aérea e raiz e de massa seca, demonstrando assim, que as plantas que germinaram tinham vigor de igual para igual.

Avaliando o PMG e a produtividade, percebe-se que ao deixar cultura da soja terminar seu ciclo sozinha, sem interferência com uso de dessecantes, pode influenciar positivamente no final, com maior produtividade e maior peso de grãos. Porém sempre é necessário considerar o risco de tempo mais demorado para colheita podendo sofrer intercorrências, como excesso hídrico.

Nesse contexto, a conclusão é de que há diferença entre os herbicidas, visto que o herbicida sistêmico apresenta um mecanismo de ação mais lento resultando em perdas de produtividade quando comparado aos demais tratamentos analisados (contato e testemunha). Desse modo, quando o produtor tem por objetivo garantir as sementes para utilizar na próxima safra indica-se herbicidas de contato, nesse caso, o uso do Diquat, pela qualidade fisiológica de vigor e germinação apresentadas nessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINETTO, D. ULGUIM, A. R.; VARGAS, L. **Manejo de Plantas Daninhas em Sistema Plantio Direto**. 2022. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1149870/1/cap.-4.pdf>. Acesso em 04 de Jun., 2023.
- AGOSTINETTO, D. et al. **Manejo de Plantas Daninhas**. Edição: 2015. Disponível em: <https://Www.Alice.Cnptia.Embrapa.Br/Handle/Doc/1022693>. Acesso Em: 15 Abr. 2018.
- Agrofit. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agrofit, Consulta aberta**. 2021. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em 06 mai., 2023.
- AMORIM, S. D. et al. Caracterização de plantas daninhas em área rotacionada de milho e feijão-caupi em plantio direto. **Scientia Agropecuaria**, Trujillo, V. 9, N. 1, P. 7-15, 2018.
- ANVISA. **Resolução de diretoria colegiada – rdc nº 177, de 21 de setembro de 2017**. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2871639/RDC_177_2017.pdf. Acesso em: 01. mai, 2023.
- ARAÚJO, D. L., et al. Influência dos períodos de dessecação da soja na germinação e componentes de rendimento. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.13, n.4, e5584. 2018.
- BARROS, R. **Plantas Daninhas na Cultura da Soja. Tecnologia e Produção: Soja e Milho** 2008/2009. Disponível em: http://www.diadecampo.com.br/arquivos/materias/%7B34ED3CA6-9417-4E6A-862F-1A6D3972AF4A%7D_07_plantas_daninhas_na_cultura_da_soja.pdf. Acesso em 01 de Jun., 2023.
- BHERING, L. L. Software/Device Release. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** - 17: 187-190, 2017.
- BENEDITO, N.R.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 6. ed. Londrina: AGRIS, 2011.
- BENEDET, D. L. et al. Produtividade e qualidade fisiológica de sementes de soja em função de estádios de dessecação com PARAQUAT e DIQUAT. 2018.
- BEZERRA, M. M.; DAMBROS, T. C. **Estratégias no Posicionamento de Herbicidas na Dessecação Pré Colheita da Cultura Soja**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados Mato Grosso Do Sul, 2021, 34 f.
- BIASI, V.; LAZARETTI, N. S. Manejo com dessecantes na cultura da soja sobre o entrelaçamento das folhas primárias. Rev. **Cultivando o Saber Edição Especial**, 2022. p. 56 – 63.

BRASMAX. **Brasmax Zeus Ipro: O Poder do Máximo Rendimento de Soja.** 2023. Disponível em: <https://www.brasmaxgenetica.com.br/blog/brasmax-zeus/>. Acesso em 29 mai, 2023.

BOTELHO, F. J. E. **Qualidade de sementes de soja com diferentes teores de lignina obtidas de plantas submetidas a dessecação.** 89f. 2012. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras 2012.

CANAL RURAL. Sementeiras estão preparadas para safra 2022/23, diz Abrass. 2022. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/sementeiras-estao-preparadas-para-safra-2022-23-diz-abrass/>. Acesso em 06 Jul. 2023.

CARMO, G. L.; CABRAL FILHO, F. R.; ANDRADE, C. L. L. de; TEIXEIRA, M. B.; ALVES, D. K.M. Uso de Glufosinato de Amônio e Diquat em dessecação de campo na cultura de soja. **Brazilian Journal of Science**, 2(4), 54-63, 2023.

CARVALHO, L. B. de. **Herbicidas.** Lages, SC, 2013, vi, 62 p. e-ISBN 978-85-912712-1-4.

CASTRO, L. L. **Estratégias Para o Manejo de Dessecação em Soja Após o Banimento do Paraquate.** Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) - Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, Rio Verde – GO, Setembro, 2021, 34f.

CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D.; GALDINO, J. BORROZINO, E.; GIACOMINI, C. C.; SONOMURA, M. G. Y.; PUGSLEY, P. Cartas Climáticas do Estado do Paraná. **Congresso e Mostra de Agroinformática** 18 a 20 de outubro de 2000 – Vila Velha Palace Hotel, Ponta Grossa – Paraná.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira. 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos%3E%20Acesso%20em:%20%20abril%202019>. Acesso em: 20 març. 2023.

_____. **ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA 7º LEVANTAMENTO SAFRA 2022/23.**

EMBRAPA: **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.** Dessecação é uma importante estratégia no manejo da soja, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agropecuarioeste/busca-de-noticias//noticia/31835117/dessecao-e-uma-importante-estrategia-nomanejo-da-soja>. Acesso em: 13 de mai de 2023.

EMBRAPA., **Soja em números (safra 2020/21).** EMBRAPA SOJA, Londrina, PR, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em 07 mai. 2023.

FAEP. **Regularização da semente própria ou semente salva.** 2014. Disponível em: <https://www.sistemafaep.org.br/regularizacao-da-semente-propria-ou-semente-salva/>. Acesso em 06 Jul., 2023.

_____. **Declaração de Uso Próprio de Sementes e Mudás (Sementes Salvas) no**

Paraná – Atualização 2023. Nota Técnica. DTE, N°1,2023. 2023. Disponível em:https://www.sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2023/01/1-NT-11.01.2023_Semente-uso-proprio_semente-salva-2023.pdf. Acesso em 06 Jul., 2023.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; DE PÁDUA, G. P.; LORINI, I. Características fisiológicas da semente: vigor, viabilidade, germinação, danos mecânicos tetrazólio, deterioração por umidade tetrazólio, dano por percevejo tetrazólio e sementes verdes. **Qualidade de semente e grãos comerciais de soja no Brasil**, p. 29, 2018.

GALON, L. PINTO, J. J. O.; AGOSTINETTO, D.; MAGRO, T. D.; Controle de plantas daninhas e seletividade de herbicidas a cultura da soja aplicados em dois volume de calda. R. Bras. **Agrociência**, Pelotas, v. 13, n.3, p. 325-330, jul-set, 2017.

GUIMARÃES, V. F., HOLLMANN, M. J., FIOREZE, S. L., ECHER, M. M., RODRIGUES-COSTA, A. C. P., ANDREOTTI, M. (2012). Produtividade e qualidade de sementes de soja em função de estádios de dessecação e herbicidas. **Planta Daninha**, 2012, n. 30, v.3, p.567-573.

KAMPHORST, A., PAULUS, C. Herbicidas para dessecação pré-colheita em soja como alternativa em substituição ao Paraquate. **Revista Cultivando o Saber**, 2019, p. 54-62.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura. Londrina, PR, **Embrapa**, 2018. 24p.

HIRAKURI, M. H. O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro. Londrina: **Embrapa Soja**, 2014. 70p.

HRAC - Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas Daninhas. **Mecanismo de ação de herbicidas**. Disponível em: <https://www.hracbr.org/mecanismosdeacao>. Acesso em 03 mai, 2023.

LACERDA, A. L. S. et al. Aplicação de dessecantes na cultura de soja: teor de umidade nas sementes e biomassa nas plantas. **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 427-434, 2003.

LA CRUZ, R. A. et al. Glyphosate ban in Mexico: Potential impacts on agriculture and weed management. *Pest Management Science*, v. 77, n. 9, p. 3820-3831, 2021.

LAMEGO, F. P. et al. Dessecação pré-colheita e efeitos sobre a produtividade e qualidade fisiológica de sementes de soja. **Planta Daninha**, v. 31, n. 4, p. 929-938, 2013.

LAZARETTI, N. S. **Causas e Reflexos do Entrelaçamento das Folhas Primárias em Plântulas de Soja**. 51f. Dissertação (mestrado) Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, para obtenção do título de Magister Scientiae. Marechal Cândido Rondon, 2020. 51f.

LERMEN, L.; LAZARETTI, S. N. Dessecação antecipada da soja: efeitos sobre as respostas fisiológicas das sementes. **Revista Cultivando o saber**, 2019, v. 12, n. 2, 20 jan. 2021.

FELICETI, M. L., CAMPOS SIEGA, T., SILVA, M., MESQUITA, A. P. B., SILVA, J. A., BAHRY, C. A., POSSENTI, J. C. (2020). Grupos de maturidade relativa frente à qualidade fisiológica das sementes de soja. **Brazilian Journal of Development**, 2020, n.6, v.5, p. 27410-27421.

MARCHI, G., MARCHI, E. C. S., GUIMARÃES, T. G. (2008). Herbicidas: mecanismos de ação e uso. **Embrapa Cerrados-Documentos - INFOTECA-E**, 2008.

MARCOS FILHO, Julio. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. **Piracicaba: Fealq**, 2005. v. 1.

MELO, T. S.; CECCON, G. Weed composition in autumn-winter crops and soybean in succession. **Revista de Agricultura Neotropical**, n.9, v.2, 2022.

NUNES, E. L. Manejo de herbicidas no consórcio de capins com culturas anuais. SINOP - MT DEZEMBRO – 2017. 28f. Conclusão de curso (Engenharia Agrícola), Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Curso de Agronomia - Universidade Federal de Mato Grosso Campus Sinop, SINOP – MT, 2017. Disponível em: <https://bdm.ufmt.br/handle/1/944>. Acesso em: 13 abr., 2023.

OLIVEIRA, B. S. de. Influência do uso de herbicidas sob as características de crescimento e produção do sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **AREIA-PB 2015**. 41p. Parte das exigências (Engenheiro 27Agrônomo) – Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB, 2015.

OLIVEIRA, M. F.; BRIGHENTI, A. M. Controle de plantas daninhas: métodos físico, mecânico, cultural, biológico e alelopatia. Brasília, **Embrapa**, 2018, 196p.

OLIVEIRA, L. R., FILHO, M. C. F., MONTES, R. M., BENETT, K. S. S., BENETT, C. G. S. (2022). Sources and doses of potassium on yield components of soybean and sorghum. **Revista de Agricultura Neotropical**, 2022, n.9, v.4

OLIVEIRA, M. A. **Qualidade Física e Fisiológica de Sementes de Soja Após Diferentes Épocas e Produtos de Dessecação**. Trabalho de Conclusão de curso (graduação). 41f. 2021. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná - Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias Curso de Agronomia. Pato Branco, 2021.

PICCOLI, E. **A importância da soja para o agronegócio: Uma análise sob o enfoque do aumento da produção de agricultores no Município de Santa Cecília do Sul**. Tapejara/RS: FAT–Faculdade e Escola Curso de Administração, 2018.

PIETROBON, A. J.; NEPOMOCENO, T. A. R. Produtividade da soja dessecada com paraquat em diferentes estádios de maturação. **Revista Cultivando o Saber**, v. 9, n. 3, p. 8 a 16. 2018.

PIRES, Herinque Francisco. **Bioestimulante na recuperação de fitotoxicidade causada por herbicida aplicados em pós-emergência na cultura da soja**. 2017.

32p. Conclusão de curso (monografia) – Agronomia Instituto de Ciência Agrárias – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, 2017.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 7. ed. Londrina: PbR, 648, p. 2018.

SANTOS, L. T. S.; HOLTZ, V.; MASSOLA, M. P.; SANTANA, G. C.; SCHIEHL, M. T.; NUNES, F. C. **Aplicação de paraquat na pré-colheita da soja em diferentes estádios reprodutivos**. Jun, 2018. Disponível em: <https://maissoja.com.br/aplicacao-de-paraquat-na-pre-colheita-da-soja-em-diferentes-estadios-reprodutivos/>. Acesso em 29 mai, 2023.

SILVA, P. H. O., CÔRREA, F. R., SILVA, N. F. da, CAVALCANTE, W. S. da S., RIBEIRO, D. F., RODRIGUES, E. (2023). Efficiency of pre-emergent herbicides in weed management in soybean crops. **Brazilian Journal of Science**, v.2, n. 4, 2023, 21–31.

SILVA, C. L. **Uso de Carfentrazone e Diquat na Dessecação em Pré-Colheita da Soja**. 33f. Trabalho da Conclusão de Curso (monografia) - curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2021.

SILVA, A. R.; SCARAMAL, A.; GOMES, G. R.; MACHINESKI, G. S. Dessecação Química da Soja em Diferentes Estádios Fenológicos para Antecipação da Colheita. **Uniciências**, v.25, n.2, 2021, p.125-129.

SILVA, C. L. **Uso de Carfentrazone e Diquat na Dessecação em Pré-Colheita da Soja**. Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) - curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, 2021, 33f.

SOUNPINSKI, J. **Dessecação para colheita antecipada da soja e cuidados com percevejos na safrinha**, 2019. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/blog/11/desseccacao#para-colheita-antecipada-da-soja-e-cuidados-com-percevejos-na-safrinha>>. Acesso em: 12 de mai de 2023.

TAKANO, H., BEFFA, R., PRESTON, C., WESTRA, P., DAYAN, F. **O glufosinato aumenta a atividade dos inibidores da protoporfirinogênio oxidase**. *Weed Science*, 324-332, 2020. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/weed#science/article/glufosinate-enhances-the-activity-of-protoporphyrinogen-oxidase#inhibitors/D9FDFBE521EFE675354682C16C005B7D>. Acesso em: 08 abr. de 2023.

TERASAWA, J. M., PANOBIANCO, M., POSSAMAI, E., KOEHLER, H. S. Antecipação da colheita na qualidade fisiológica de sementes de soja. **Bragantia**, 2009, n. 68, v.3, p.765-773.

TOLEDO, M. R.; SEDIYAMA, T.; BARROS, H.B. Colheita, secagem e armazenamento. In: SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Mecenias, p.197-207, 2009.

UNITED STATES DEPARTMENT OS AGRICULTURE. Bancos de dados. 2019. Disponível em: <https://www.fas.usda.gov/data/databases>. Acesso em: 20 març. 2021.

VIVIAN, R. A. **Importância Das Plantas Daninhas Na Agricultura**. Agrosoft Brasil. Disponível em:
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/888787/1/Plantasdaninhas.pdf>. Acesso Em: 12 Jan. 2018.

ZANDONÁ, R. R. et al. Interference periods in soybean crop as affected by emergence times of weeds. **Planta daninha**, v. 36, 2018.

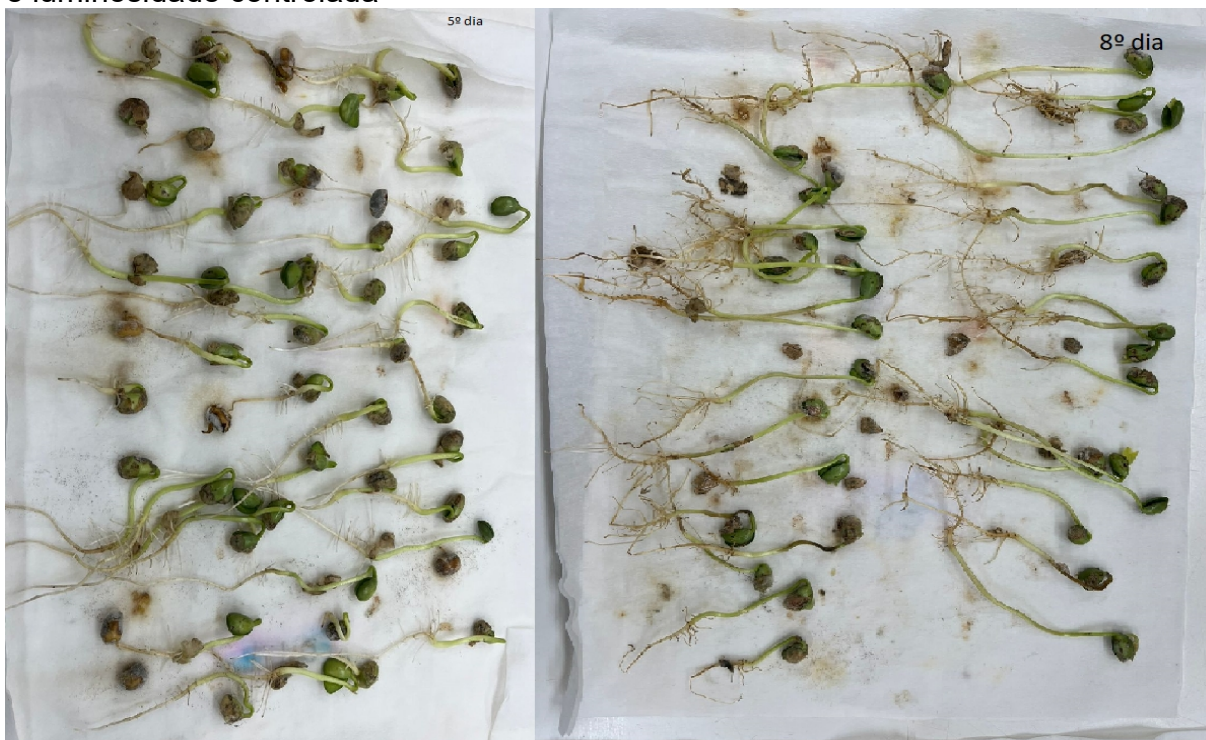
APÊNDICES

APÊNDICE A - Montagem do teste em papel filtro, alocação de sementes, classificação para análise



Fonte: Aatoria Própria (2023)

APÊNDICE B - Análise das plântulas aos cinco e oito dias em temperatura a 26,8°C e luminosidade controlada



Fonte: Aatoria Própria (2023)

APÊNDICE C- Análise de plântulas normais, anormais e mortas

Fonte: Autoria Própria (2023)

APÊNDICE D - Plantas na estufa para análise de MS

Fonte: Autoria Própria (2023)