

INSTITUTO FEDERAL
GOIANO
Câmpus Rio Verde

AGRONOMIA

**QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA DESSECADAS COM
DIFERENTES HERBICIDAS NOS ESTÁDIOS FENOLÓGICOS
R7.1 E R7.3**

STELLA TOMAZ DE CASTRO

**RIO VERDE, GO
2022**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE**

AGRONOMIA

**QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA DESSECADAS COM
DIFERENTES HERBICIDAS NOS ESTÁDIOS FENOLÓGICOS R7.1 E
R7.3**

STELLA TOMAZ DE CASTRO

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Jacson Zuchi

Co-orientador: Eng. Agr. Msc. Estevam M.
Costa

Rio Verde – GO
Maio, 2022

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

CC355q Castro, Stella Tomaz de
QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA DESSECADAS COM
DIFERENTES HERBICIDAS NOS ESTÁDIOS FENOLÓGICOS R7.1 E
R7.3 / Stella Tomaz de Castro; orientadora Jacson
Zuchi; co-orientadora Estevam Matheus Costa. -- Rio
Verde, 2022.
29 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2022.

1. Glycine max. 2. antecipação de colheita. 3.
ponto de dessecação. 4. qualidade fisiológica. I.
Zuchi, Jacson, orient. II. Costa, Estevam Matheus,
co-orient. III. Título.

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES
TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional | - Tipo: |

Nome Completo do Autor: Stela Tomaz de Castro.

Matrícula: 2017102200240081

Título do Trabalho: Qualidade de sementes de soja dessecadas com diferentes herbicidas nos estádios fenológicos R7.1 e R7.3

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: 12/05/2022

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

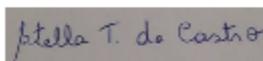
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

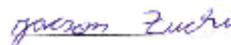
- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde, 12 de maio de 2022.



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do orientador



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 4/2022 - GENS-HID/CMPAHID/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 09 dias do mês de maio de 2022, às 15 horas e 30 minutos, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Professor Jacson Zuchi (orientador), Professor Marconi Batista Teixeira (membro), Eng. Agr. M.Sc. Estevam Matheus Costa (membro), através de videoconferência (<https://meet.google.com/svu-gkqr-rtu>), para examinar o Trabalho de Curso intitulado "Qualidade de sementes de soja dessecadas com diferentes herbicidas nos estádios fenológicos R7.1 e R 7.3" da estudante Stella Tomaz de Castro, Matrícula nº 2017102200240081 do Curso de Agronomia do IF Goiano - Campus Rio Verde. A palavra foi concedida à estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição da candidata pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO da estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora, sendo que a assinatura de Estevam Matheus Costa (membro externo) foi realizada pelo orientador do TC (Prof. Jacson Zuchi), cuja autorização para tal efeito foi enviada por e-mail pelo referido membro.

(Assinado Eletronicamente)

Jacson Zuchi
Orientador

(Assinado Eletronicamente)

Marconi Batista Teixeira
Membro Interno

(Assinado Eletronicamente)

Estevam Matheus Costa
Membro Externo

Observação:

() O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- Marconi Batista Teixeira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/05/2022 19:17:52.
- Jacson Zuchi, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/05/2022 18:08:26.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 10/05/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 387577

Código de Autenticação: 6d9dd8b165



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Avançado Hidrolândia
Br 153, Estr. Margem Direira, Faz. São Germano, Zona Rural, None, HIDROLANDIA / GO, CEP 75340-000
(62) 9112-8719

AGRADECIMENTOS

Gostaria de dedicar os mais profundos agradecimentos:

Aos meus pais, Jussandro e Zânia, por terem me apoiado durante toda a graduação, sem vocês eu não teria conseguido.

Aos amigos que fizeram parte desta caminhada e que vão continuar presentes em minha vida com certeza, o meu muito obrigado.

Ao Instituto Goiano de Agricultura – IGA pela colaboração com este projeto e toda sua contribuição à ciência.

Agradeço também ao Laboratório de Sementes por disponibilizar os equipamentos necessários e a todos que auxiliaram no desenvolvimento deste projeto Leandro, Moara, Danilo, Vitória, Ingrid, entre tantos outros colaboradores que estiveram presentes nas mais diversas etapas.

Meu agradecimento especial ao meu Orientador Jacson e Co-orientador Estevam por me guiarem em cada passo deste trabalho de conclusão de curso.

Ao fim lamento se seu nome não está listado aqui, não seria possível listar aqui todos que contribuíram para minha formação. Mas saiba que em meu coração sua ajuda e participação não será esquecida.

RESUMO

CASTRO, Stella Tomaz. **Qualidade de sementes de soja dessecada com diferentes herbicidas nos estádios fenológicos R7.1 e R7.3.** 2022. 28p Monografia (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2022.

O Brasil é o maior produtor de soja mundial, sendo de grande importância a produção de sementes com qualidade fisiológica elevada. Uma das alternativas que se tem para evitar perdas na qualidade das sementes é a utilização de herbicidas dessecantes, mas com o banimento do uso do Paraquat no Brasil, deve-se buscar alternativas para a dessecação em pré-colheita da soja. Dessa forma, objetivou-se avaliar os efeitos sobre a qualidade das sementes de soja em função da utilização de diferentes herbicidas dessecantes aplicados em R7.1 e R7.3. Os herbicidas dessecantes utilizados no presente trabalho foram Diquate, Glufosinato de Amônio, Carfentrazone-etil e Saflufenacil por serem os herbicidas de maior uso no Brasil, além de suas associações Glufosinato de Amônio + Carfentrazone-Etílica, Diquate + Carfentrazone-Etílica e Cloreto de Magnésio + ácido fosfórico que também foram analisadas. As amostras foram recebidas no Laboratório de Sementes onde foram avaliadas sua germinação, emergência, índice de velocidade de emergência e comprimento de plântulas. Dentre os herbicidas analisados, os melhores resultados foram encontrados com a dessecação feita pelo Cloreto de Magnésio + ácido fosfórico, Diquat e Glufosinato de Amônio. O presente estudo demonstrou ser possível a antecipação da colheita através da dessecação com a obtenção de lotes de alta qualidade de sementes de soja, sendo o melhor estágio fisiológico de aplicação o R7.3.

Palavras-chave: *Glycine max*, antecipação de colheita, ponto de dessecação, qualidade fisiológica.

LISTA DE ABREVIACOES E SÍMBOLOS

R6	estádio reprodutivo 6;
R7.1	estádio reprodutivo 7.1;
R7.3	estádio reprodutivo 7.3;
R8	estádio reprodutivo 8;
R8.14	estádio reprodutivo 8.14;
GS	glutamina sintetase;
PPO	protoporfirinogênio oxidase;
TPG	teste padrão de germinao;
CP	comprimento de plântulas;
IVE	ndice de velocidade de emergência;
m/s	metros por segundo;
cm	centímetros;
%	porcentagem.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	7
RESUMO	8
1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
A cultura da soja	12
Dessecação química em pré colheita da cultura da soja	13
Estádio fenológico de dessecação	13
Dessecantes na cultura da soja	14
3. OBJETIVOS	16
4. MATERIAL E MÉTODOS	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
Tabela 3 – Índice de velocidade de emergência de sementes de soja da cultivar HO Corumbá IPRO, submetidas a diferentes, herbicidas e estádios de dessecação	22
Tabela 4 – Comprimento de plântula de sementes de soja da cultivar HO Corumbá IPRO, submetidas a diferentes herbicidas e estádios de dessecação	23
6. CONCLUSÃO	24
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1. INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max*) tem importante papel econômico no cenário nacional, nesta safra 2020/2021 alcançou novamente recorde de produção em torno de 135,9 milhões de toneladas em uma área de aproximadamente 38,5 milhões de hectares. O Brasil se consolidou novamente como o maior produtor mundial dessa oleaginosa e Goiás é, atualmente, o 4º maior estado produtor de soja (CONAB, 2021).

Portanto, a produção de sementes de soja com elevada qualidade fisiológica é crucial para se garantir boa produtividade e qualidade de sementes de soja. Sementes com elevado teor de água na sua colheita representam diretamente a diminuição de sua qualidade fisiológica, pois durante sua maturação fisiológica a semente de soja passa períodos na planta que podem resultar em danos causadores de alterações físicas nos mesmos (FRANÇA-NETO et al., 2016). Uma opção para evitar danos relacionados à umidade na semente é o retardamento da sua colheita até o estágio R8, porém constatou-se acréscimo na deterioração por umidade e no percentual de rachaduras nas sementes (VIEIRA et al., 1982).

A utilização de desseccantes é uma ferramenta importante para evitar que tais danos ocorram, pois interfere diretamente na qualidade das sementes colhidas, antecipando a colheita e evitando a deterioração por umidade que pode resultar em maior índice de danos mecânicos na colheita, uma vez que semente deteriorada é extremamente vulnerável aos impactos mecânicos (FRANÇA-NETO et al., 2016). Além de ocorrer o cansaço físico dos tecidos resultando na ruptura do tegumento e dos tecidos embrionários, que pode comprometer o controle de permeabilidade das membranas a um nível celular afetando a germinação como um todo (PINTO et al., 2007).

A dessecação de soja era comumente feita com o herbicida Paraquat que atuava no processo de transferência de elétrons no fotossistema I (SÉTIF, 2015). Porém hoje seu uso não é mais possível, pois foram encontradas evidências de que o Paraquat promove alterações em órgãos e neurônios a longo prazo resultando na doença de Parkinson (DWYER et al., 2020). A partir dessa descoberta foi aprovada a Resolução - RDC nº 177, de 21 de setembro de 2017 “Art. 1º Estabelece a proibição do ingrediente ativo Paraquat em produtos agrotóxicos no País e as correspondentes medidas transitórias de mitigação de riscos.”, sendo que a proibição do uso desta molécula levou a necessidade de se encontrar outros herbicidas desseccantes para a cultura da soja.

A impossibilidade de uso desse herbicida desseccante acabou por gerar um déficit de produtos no mercado, que não possui meios de produzir a quantidade necessária de outras

moléculas, por serem poucas as disponíveis as opções eficientes para a dessecação. A falta de desseccantes no mercado pode acarretar prejuízos às safras seguintes como o atraso das colheitas pela desuniformidade das plantas a campo (CONAB, 2022). Para maior êxito no uso de desseccantes é necessário estudar fatores que podem influenciar diretamente e indiretamente sobre os aspectos de produtividade e qualidade de sementes produzidas. Tais como a resposta da cultivar para a condição de clima da região específica de produção e também a sua relação com o tipo de desseccante, estágio de aplicação (PEREIRA et al., 2015).

2. REVISÃO DE LITERATURA

A cultura da soja

A cultura da soja possui uma produção mundial de aproximadamente 364,8 milhões de toneladas (CONAB, 2021). Podendo ser utilizada hoje na alimentação humana, como alimento funcional óleo, como hortaliça e na alimentação animal como fonte proteica livre de transmissão vertical de doenças (BALDISSERA et al., 2011). Como é um alimento amplamente consumido em todo o mundo, e apresentando diferentes fins com alimentação humana e animal é gerada a necessidade de conhecimento em mecanismos que melhorem sua qualidade (MENDONÇA e CARRÃO-PANIZZI, 2003; MENDES et al., 2004). Também é considerada a principal commodity agrícola brasileira, com cerca de 125,47 toneladas colhidas, o Brasil é o maior produtor mundial e exportador desses grãos, reforçando a importância do país no mercado internacional (CONAB, 2021).

O contínuo aumento na produtividade tem acontecido devido a adoção de tecnologias como o uso de defensivos, máquinas, fertilizantes, melhoramento genético, cultivares geneticamente superiores e as mais diversas ferramentas que juntas elevam a produtividade dos cultivos (NASCIMENTO et al., 2020). Mas mesmo com todo esse aporte tecnológico, perdas acontecem em grande número na cultura da soja e a dessecação química entra como auxílio para minimizar as perdas na qualidade das sementes no campo e antecipar a colheita (BOTELHO et al., 2016).

A escolha do estágio fenológico para a aplicação do desseccante na cultura da soja é uma característica de grande interferência na cultura da soja, pois interfere diretamente na qualidade dos grãos além de que, se aplicado de forma inadequada, gera a possibilidade de haver resíduo do produto quando a soja é colhida, inviabilizando-se sua utilização (LACERDA et al., 2006). Assim a decisão, não apenas do herbicida aplicado, mas também a época de sua aplicação deve

ser levada em conta para que a cultura não perca produtividade ou qualidade fisiológica (GUIMARÃES et al., 2012).

Dessecação química em pré colheita da cultura da soja

A dessecação pré-colheita na soja tem como objetivo antecipar e reduzir o tempo de permanência das sementes no campo, pois quanto maior o tempo em campos maiores são os danos causados por pragas. Quando dessecada quimicamente, a lavoura é uniformizada em sua maturação, a colheita é acelerada o que acarreta em uma disponibilização da área para outras culturas além de reduzir impurezas nos lotes colhidos (GRIFFIN et al., 2010). Porém para que seja feita de forma mais assertiva é necessário conhecer o modo de ação do dessecante químico, o estágio fenológico ideal para a aplicação na planta além de seu comportamento mediante a essa aplicação e hábito de crescimento (ZAGONEL, 2005).

Para obtenção de sucesso na aplicação de dessecantes, também é necessário, observar as respostas das cultivares utilizadas e o clima da região, pois todos estes fatores podem influenciar na resposta fisiológica da planta a dessecação, afetando a viabilidade das sementes (ROSA, 2021). Além da escolha do herbicida dessecante a época ideal de utilização do mesmo na pré colheita da soja deve ser feita de modo tal que não tenha prejuízos na sua qualidade fisiológica e produtividade (GUIMARÃES et al., 2012). A aplicação do dessecante em estádios fisiológicos anteriores a sua maturidade fisiológica pode acarretar queda de rendimentos de até 35% (LAMEGO et al., 2013)

Com o uso dos dessecantes a colheita de soja pode ser antecipada em vários estudos, pois o dessecante promove maior perda de água nas plantas e por consequência, também nas sementes. A antecipação da colheita se mostra benéfica no aspecto de redução do tempo da semente em campo e possível deterioração das mesmas (RAISSE et al., 2020). Mas o efeito do uso dos diferentes dessecantes é variável dentro da cultura da soja podendo mudar e gerar diferentes resultados dentro das diferentes cultivares, por isso estudos em cultivares específicas se mostram tão importantes (SANTOS et al., 2018).

Estádio fenológico de dessecação

O uso de dessecantes pré colheita da soja minimiza perdas a qualidade fisiológica das sementes e danos ao rendimento (GUIMARÃES et al., 2012), porém se o estágio de aplicação não for levado em conta a qualidade das sementes provenientes dos campos dessecados pode ser perdida. Pois quando dessecadas o processo de mobilização de proteínas solúveis e açúcares é afetado fazendo com que a germinação e o vigor sejam prejudicados (DELGADO et al., 2015).

Sementes dessecadas tardiamente e sementes dessecadas antes de sua maturidade fisiológica atingida perdem sua qualidade fisiológica, vigor e potencial germinativo (ZUFFO 2019; GUIMARÃES 2012) demonstrando que o tempo correto da dessecação e sua aplicação são importantes para que perdas sejam minimizadas e o máximo desempenho obtidos. Segundo Kappes, Carvalho e Yamashita (2009) a aplicação de herbicidas dessecantes antes da maturidade fisiológica (R6) atingida pode ocasionar perdas significativas na produtividade, já para Braccini et al. (2003) a permanência da semente no campo após a fase de maturidade fisiológica (R8.14) acelera o processo de deterioração das sementes devendo ser evitada. A melhor época de dessecação deve ser escolhida levando em conta todos os fatores que permeiam o campo de produção, não sendo somente baseada na maturidade fisiológica dos grãos, porém a produtividade e qualidade são perdidas quando a aplicação é feita anteriormente a sua maturidade fisiológica devendo ser evitada (PEREIRA et al., 2015; LAMEGO et al., 2013)

Dessecantes na cultura da soja

O herbicida dessecante age diminuindo o tempo da semente em campo, com essa diminuição as sementes acabam menor tempo expostas a mudanças bruscas de umidade e temperatura do ambiente em seu processo de maturação (LACERDA et al., 2005). Por esse motivo são amplamente utilizados na melhoria da qualidade das sementes em várias leguminosas importantes como o feijão e a soja entre outras diversas (FRANCO et al., 2013; GUIMARÃES et al., 2012). O aumento de qualidade é importante uma vez que a empregabilidade desses grãos é diversa e atinge diretamente a alimentação animal e humana (WWF BRASIL). Entre os principais dessecantes utilizados no Brasil estão o Diquate, o Glufosinato de Amônio e o Saflufenacil, sendo que recentemente o Carfentrazone-etil foi registrado para a dessecação da cultura da soja.

O Glufosinato de Amônio é um herbicida de contato e não seletivo, do grupo químico Homoalanina substituída, apresenta baixa translocação e absorção foliar, dentre os sintomas estão o amarelecimento de folhas, seguido de murchamento e necrose total da planta (FRANZONI, 2018). Atua através da inibição da enzima Glutamina Sintetase (GS), uma enzima desempenha um papel chave no metabolismo de nitrogênio, convertendo o glutamato e a amônia em glutamina. O acúmulo de amônia nos tecidos vegetais resulta em destruição das células e inibição do processo de fotossíntese, além de promover a redução do gradiente de pH na membrana e disrupção da estrutura dos cloroplastos (GUIMARÃES et al., 2012).

O Diquate é um herbicida do grupo químico bipyridílio não seletivo pertencente ao grupo de herbicidas inibidores do Fotossistema I na etapa fotoquímica do processo de fotossíntese,

atuando no desvio de elétrons (HRAC-BR). Como característica dos herbicidas inibidores do fotossistema I seus sintomas são vistos em poucas horas depois de sua aplicação, entre os sintomas iniciais estão aspectos de folha molhada que é o resultado do rompimento da membrana plasmática e extravasamento do conteúdo extra celular. Aproximadamente dois dias após a degradação da membrana as áreas necrosam (HESS, 2000).

Esses sintomas podem ser explicados devido a ação do grupo que atua capturando elétrons uma vez que seu sítio de ação está próximo ao da Ferredoxina. Dessa forma, os elétrons capturados, provenientes da fotossíntese e da respiração acabam formando radicais livres tóxicos. Porém, os radicais livres não são responsáveis pelos sintomas, uma vez que são instáveis e rapidamente auto-oxidados produzindo superóxidos, que por sua vez são dismutados formando o peróxido de hidrogênio. Tais compostos reagem produzindo radicais de hidroxil e oxigênio singlete, sendo essas substâncias promotoras da degradação das membranas (peroxidação de lipídios), ocasionando vazamento do suco celular e morte do tecido (SHANER, 2014).

O Saflufenacil é um herbicida seletivo de contato, pertence ao grupo químico pirimidinadiona (uracila) que pode ser usado no pré-plantio na dessecação de plantas, pois sua absorção é feita pelas raízes e parte aérea da planta (BASF, 2018). É um inibidor da protoporfirinogênio oxidase (PPO). Plantas tratadas com esse produto acumulam protoporfirina IX fora dos plastídios, e então ocorre sua interação com oxigênio e a luz que faz com que se forme oxigênio singlete que acaba danificando o tecido por peroxidação lipídica. Por esse motivo apresentam clorose seguida por necrose, que surge de um a três dias após sua aplicação, quando o produto é aplicado em pós emergência. (OLIVEIRA et al., 2018).

A carfentrazone-etílica pertence ao grupo químico das triazolinonas e seu mecanismo de ação inibe a protoporfirinogênio oxidase (PPO), enzima envolvida na rota biossintética da clorofila como o saflufenacil (HRAC-BR). Dessa forma há um acúmulo de protoporfirinogênio IX, que quando exposta a luz acaba envolvida na formação de oxigênio singlete que é responsável pela peroxidação das membranas (DAYAN et al., 1997) sendo necessária a presença de luz para que seja ativada. Seus sintomas podem ser observados no mesmo dia da aplicação, causando uma rápida dessecação nas plantas aplicadas (CORRÊA & BORGES, 2000). Seus sintomas incluem necrose pelo rompimento das membranas das folhas.

3. OBJETIVOS

Objetivo geral

Avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja, oriundas de plantas que receberam aplicação de diferentes herbicidas dessecantes em dois estádios fenológicos reprodutivos.

Objetivos Específicos

Identificar o melhor estágio fenológico para dessecação de sementes da cultivar de soja HO Corumbá IPRO, sendo eles R7.1 e R7.3 através da qualidade fisiológica das sementes produzidas.

Identificar quais as opções de herbicidas que propicia melhor qualidade de sementes reduzindo possíveis perdas.

Avaliar se a dessecação da soja interfere na qualidade das sementes de soja.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Área experimental

O experimento foi instalado na área experimental do Instituto Goiano de Agricultura, situado no município de Montividiu, sendo testados os efeitos da aplicação de dessecantes em dois momentos na cultivar de soja HO Corumbá IPRO.

A cultivar de soja foi semeada com semeadora adubadora John Deere 2117 acoplada em trator John Deere 6190M, sendo as recomendações de população, adubação e manejo realizadas conforme as recomendações técnicas e necessidade da cultura.

Delineamento experimental e tratamentos

Cada unidade experimental foi constituída por 8 linhas de soja espaçadas a 0,45m com 7 metros de comprimento. Os tratamentos foram arranjados em blocos ao acaso, com quatro repetições, adotando esquema fatorial $7 \times 2 + 1$, representados pelos produtos (fator A) combinados com o estágio de dessecação (fator B), além de um tratamento adicional sem aplicação do dessecante, totalizando 15 tratamentos.

Os herbicidas dessecantes testados foram: glufosinato de amônio (400 g i.a. ha⁻¹) + Carfentrazone-etílica (24 g i.a. ha⁻¹) (1); diquate (200 g i.a. ha⁻¹) + Carfentrazone-etílica (24 g i.a. ha⁻¹) (2); [Cloreto de Magnésio + Ácido fosfórico] (3); diquate (25 g i.a. ha⁻¹) (4); glufosinato de amônio (500 g i.a. ha⁻¹) (5); Carfentrazone-etílica (28 g i.a. ha⁻¹) (6); saflufenacil (35 g i.a. ha⁻¹) (7) (fator A). Combinados com dois estádios fenológicos de dessecação: estágio R7.1 (1) e R7.3 (2) (fator B).

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal pressurizado por CO₂, equipado com barra de quatro pontas do tipo jato plano TT 11002, espaçadas de 0,50 m, posicionados a 0,3 m de altura em relação a superfície das plantas, com volume de calda de 150 L ha⁻¹, e pressão de trabalho de 1,2 bar. A velocidade do vento no momento da aplicação era de 2 m/s. A colheita foi realizada com colhedora de parcelas ALMACO, sendo que foram colhidas as 3 linhas centrais das parcelas nos 7 metros de comprimento. No momento da colheita não foi registrado chuva ou qualquer precipitação importante.

Avaliações no laboratório

As amostras foram recebidas no Laboratório de Sementes do Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, separadas em sacos de papel de acordo com o tratamento empregado e armazenadas a 25°C. A umidade foi determinada pelo método universal da estufa, onde as sementes foram mantidas por 24 horas a 105°C e a umidade determinada em 10% para todos os lotes de sementes. Após a determinação da umidade realizamos os seguintes testes.

Teste padrão de germinação (TPG):

Adotou-se quatro repetições de 50 sementes para cada amostra, colocadas para germinar em substrato de papel de germinação (“germitest”), previamente umedecido em água utilizando-se 2,5 vezes a massa do papel seco, e mantido a temperatura de 25°C. A contagem foi realizada no quinto e oitavo dia após o teste de germinação estabelecido, de acordo com Brasil (2009).

Comprimento de plântulas (CP)

Foi montado um teste de germinação padrão utilizando 10 sementes por teste e as sementes foram posicionadas de forma que a micrópila ficasse voltada para a direita. As 7 plântulas mais representativas foram medidas em parte aérea e raiz utilizando-se uma régua e os resultados expressos em centímetros (VANZOLINI et al., 2007).

Teste de emergência:

O teste de emergência foi realizado em casa de vegetação utilizando quatro repetições de 50 sementes, com semeadura realizada em areia a uma profundidade de 3 cm. O ambiente era irrigado por aspersores quatro vezes ao dia. Contagens diárias foram realizadas até o oitavo dia após a semeadura, foram consideradas emergidas mudas com cotilédones que tinham um ângulo de 90 ° em relação ao substrato. O índice de velocidade de emergência (IVE) foi calculado usando as fórmulas propostas por Maguire (1962).

Análise estatística:

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste normalidade de Shapiro-Wilk e a análise

de variância a 5% de significância, e quando demonstrado significância os resultados foram submetidos ao teste de Tukey ($p \leq 0,05$) e Dunnett. As análises estatísticas foram submetidas ao software ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2002).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As sementes de soja provenientes de plantas dessecadas com Carfentrazona-etílica aplicada no estádio R7.1 apresentaram germinação inferior aos padrões exigidos para a comercialização de sementes (BRASIL, 2013), que é de no mínimo 80% de germinação, sendo o único herbicida e estádio a apresentarem tal resultado, porém em ambas as avaliações (germinação aos 5 e 8 dias após a semeadura) seus índices em R7.1 foram piores do que a análise em R7.3. Este mesmo efeito ocorreu com o herbicida Saflufenacil, seus índices de germinação em R7.1 se mostraram inferiores quando comparados a sua dessecação em R7.3 (Tabela 1). Esta redução na porcentagem de germinação 5 dias após a instalação do teste se deve ao fato de que no estádio R7.1, por mais que as sementes já sejam consideradas fisiologicamente maduras e já tenham acumulado grande parte da sua matéria seca (PAULUS e KAMPHORST, 2019), a soja atinge seu máximo de matéria seca e interrompe a translocação de nutrientes para as sementes em R7.3. (LERMEN e LAZARETTI, 2019), sendo que de acordo com Lacerda et al. (2005), o uso de dessecantes no estádio R7.3 proporciona maior qualidade fisiológica.

Tabela 1 – Germinação de sementes da cultivar de soja HO Corumbá IPRO aos 5 e 8 dias após semeadura, submetidas a diferentes herbicidas e estádios de dessecação

Herbicidas	Germinação com 5 dias (%)			Germinação com 8 dias (%)		
	Estádio Fenológico			Estádio Fenológico		
	R7.1	R7.3	Média	R7.1	R7.3	Média
Glufosinato de Amônio + Carfentrazona-Etílica	83 abA	81 bA	81,6	96 aA	95 aA	95
Diquate + Carfentrazona-Etílica	91 abA	82 bB	87	96 aA	91 bB ⁽⁻⁾	93
Cloreto de Magnésio + ácido fosfórico	94 aA	91 abA	92,6	98 aA	96 aA	97
Diquate	84 abA	89 abA	86,4	97 aA	96 aA	97
Glufosinato de amônio	88 abA	87 abA	87,6	94 aA	95 aA	94
Carfentrazona- Etílica	79 bB	90 abA	84,4	92 aB ⁽⁻⁾	96 aA	94
Saflufenacil	82 abB	98 aA	89,6	93 aB	98 aA	95
Média	86	88		95	95	
Controle		93			98	
CV (%)		6,69			3,19	

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem-se entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Médias seguidas por (+) foram superiores à testemunha pelo teste de Dunnett ($p < 0,05$). Para o teste de Tukey minúsculas correspondem às linhas e maiúsculas nas colunas.

Na tabela 1, pode-se observar que a mistura entre os herbicidas Diquat e Carfentrazona-etílica e também a Carfentrazona-etílica aplicada de forma isolada diferiram do controle na avaliação de 8 dias, sendo que estes tratamentos sofreram redução na germinação. De acordo com Bezerra et al., (2014) a aplicação de dessecantes é feita para se evitar a exposição das sementes a fatores bióticos e abióticos que podem interferir negativamente na qualidade das sementes, porém a presença de resíduos dos herbicidas, deixados nas sementes podem causar a redução da sua germinação (TOLEDO; CAVARIANI; FRANÇA-NETO, 2012). Quando o herbicida Carfentrazona-etílica é aplicado um menor desempenho é notado, principalmente quando sua aplicação é feita em R7.1, pois como foi comprovado por Dayan et al. (1997) a cultura da soja consegue metabolizar esse herbicida, porém o mesmo possui registro para controle de plantas daninhas na cultura, sendo recomendada a utilização deste na fase de pré colheita, coincidindo com o momento indicado para dessecação e preparo da colheita. Por esse

motivo seu uso, quando associado a outros herbicidas, apresenta melhores resultados por apresentarem efeito sinérgico (BARROS, 2001)

Para a variável emergência os resultados demonstraram não haver diferença entre os tratamentos, tanto para as interações, quanto para os dessecantes ou estádios fenológicos (Tabela 2). Tal resultado é comumente demonstrado quando estes se utilizam de sementes de lotes de alta qualidade e são instalados em ambientes adequados (VANZOLINI et al., 2007), ou seja, independente do herbicida ou estágio fenológico as sementes puderam manter sua alta qualidade fisiológica, demonstrando que é possível a utilização de dessecantes na cultura da soja em ambos os estádios avaliados. Azevedo et al., (2015), não observou diferença estatística entre os tratamentos na qualidade de sementes de soja devido à utilização de diferentes herbicidas dessecantes e sua testemunha. Tais resultados demonstram que independente dos herbicidas dessecantes utilizados e da época de aplicação, quando a mesma é feita após a maturidade fisiológica da semente, a qualidade das sementes de soja não é reduzida (DALTRO et al., 2010).

Tabela 2 – Emergência de sementes de soja da cultivar HO Corumbá IPRO, aos 5 e 8 dias após semeadura, submetidas a diferentes herbicidas e estádios de dessecação

Herbicidas	Emergência a 5 dias (%)			Emergência a 8 dias (%)		
	Estádio Fenológico		Média	Estádio Fenológico		Média
	R7.1	R7.3		R7.1	R7.3	
Glufosinato de Amônio + Carfentrazone-Etílica	78	80	79	98	97	93
Diquate + Carfentrazone-Etílica	77	75	76	98	97	98
Cloreto de Magnésio + ácido fosfórico	77	79	78	97	97	97
Diquate	72	78	75	94	98	97
Glufosinato de amônio	82	79	80	96	97	96
Carfentrazone- Etílica	86	71	78	98	96	97
Saflufenacil	77	79	78	97	97	97
Média	78	77		97	97	
Controle		85			94	
CV (%)		9,5			2,08	

Para a variável índice de velocidade de emergência, não há diferença estatística entre herbicidas ou estágio fenológico, nem mesmo em relação ao controle (tabela 3). Também não há diferenças estatísticas entre as médias, sendo que o IVE no tratamento controle foi de 8,61 enquanto que nos tratamentos com dessecantes o IVE variou entre 8,61 e 8,80. Tal resultado se assemelha a Marchiorie et al., (2002), o qual também não encontrou diferenças para o índice de velocidade de emergência de sementes oriundas de plantas dessecadas com diferentes herbicidas em pré colheita, enquanto que Botelho et al., (2016) demonstrou através de suas análises que o fator herbicida acaba por não demonstrar diferença significativa no índice de velocidade de emergência quando, uma mesma cultivar, é tratada com diferentes herbicidas.

Tabela 3 – Índice de velocidade de emergência de sementes de soja da cultivar HO Corumbá IPRO, submetidas a diferentes, herbicidas e estádios de dessecação

Herbicidas	R7.1	R7.3	Média
Glufosinato de Amônio + Carfentrazona-Etílica	8,70	8,66	8,68
Diquate + Carfentrazona- Etílica	8,80	8,62	8,71
Cloreto de Magnésio + ácido fosfórico	8,73	8,68	8,71
Diquate	8,61	8,71	8,66
Glufosinato de amônio	8,74	8,63	8,68
Carfentrazona- Etílica	8,72	8,65	8,69
Saflufenacil	8,72	8,63	8,67
Média	8,72	8,65	
Controle		8,61	
CV (%)		1,84	

O comprimento de raiz das plântulas provenientes de plantas tratadas com o herbicida Glufosinato de amônio, Carfentrazona-etílica e Saflufenacil aplicados em R7.1 foi o menor (Tabela 4). Tal variável é notoriamente conhecida como importante diferenciador de qualidade entre lotes de sementes de soja (VANZOLINI et al., 2007), demonstrando que os herbicidas anteriormente citados não desempenharam uma boa manutenção do vigor das sementes que consequentemente fez com que as plântulas se desenvolvessem menos do que nos demais tratamentos. Para a variável estágio fenológico, os herbicidas Carfentrazona-etílica e saflufenacil, diferiram negativamente quando aplicados em R7.1 em comparação a sua aplicação em R7.3, já o herbicida Glufosinato de Amônio + Carfentrazona-Etílica apresentou resultado oposto, com menores índices na sua aplicação em R7.3. Meneguzzo et al., (2021) notou uma interação significativa entre níveis de vigor para a variável comprimento da raiz enquanto VANZOLINI & CARVALHO (2002) verificaram que sementes de soja mais vigorosas produzem mudas com maior comprimento de raiz, demonstrando que diferentes herbicidas interagem de maneiras distintas no aparato celular de sementes provenientes de plantas de soja dessecadas, que por sua vez, sinaliza diferentes respostas no comprimento de raiz.

Tabela 4 – Comprimento de plântula de sementes de soja da cultivar HO Corumbá IPRO, submetidas a diferentes herbicidas e estádios de dessecação

Herbicidas	Comprimento de raiz (cm)			Comprimento da parte aérea (cm)		
	Estádio Fenológico		Média	Estádio Fenológico		Média
	R7.1	R7.3		R7.1	R7.3	
Glufosinato de Amônio + Carfentrazone-Etílica	11,5 aA	9,8 aB	10,7	5,4	6,6	6,0 a
Diquate + Carfentrazone-Etílica	11,2 abA	10,1 aA	10,7	5,9	6,9	6,4 a
Cloreto de Magnésio + ácido fosfórico	12,4 aA	10,8 aA	11,6	5,5	6,7	6,1 a
Diquate	10,5 abA	11,7 aA	11,1	6,2	6,2	6,2 a
Glufosinato de amônio Carfentrazone-Etílica	8,7 bA	10,3 aA	9,5	6,1	6,4	6,3 a
	9,0 bB	11,0 aA	10	6,4	6	6,2 a
Saflufenacil	9,0 bB	10,6 aA	9,8	5,5	6,5	6,0 a
Média	10,3	10,7		5,87 b	6,41 a	
Controle		10,4			5,6	
CV (%)		10,9			14,55	

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem-se entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Médias seguidas por (+) foram superiores à testemunha pelo teste de Dunnett ($p < 0,05$). Para o teste de Tukey minúsculas correspondem às linhas e maiúsculas nas colunas.

Com relação ao comprimento da parte aérea, não houve diferença para a interação entre herbicida e estágio fenológico e nem para o fator herbicida, no entanto, é possível observar diferença entre os estádios fenológicos, de modo que quando se realiza a dessecação em R7.1 o comprimento da parte aérea é menor do que quando se realiza aplicação em R7.3. A parte aérea de soja não se mostra tão sensível quanto a raiz a variações de comprimento (VANZOLINI et al., 2007). Por esse motivo a raiz apresentou diferença estatística aos diferentes herbicidas quando a parte aérea não o fez.

Porém quando a média dos estádios fenológicos é analisada nota-se que a aplicação em R7.1 gera menor desenvolvimento da parte aérea das plântulas, sendo esse um indicativo de

menor vigor das mesmas. Estes resultados são encontrados quando a aplicação de dessecantes é feita antes que a maturidade fisiológica seja atingida e a translocação de fotossimilados da planta para a semente ainda não foi cessada (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012). Dessa forma, qualquer dessecante aplicado antes do estágio fisiológico de maturação deve comprometer a qualidade fisiológica das sementes (TOLEDO; CAVARIANI; FRANÇA-NETO, 2012).

6. CONCLUSÃO

A dessecação de sementes de soja da cultivar HO Corumbá IPRO no estágio fenológico R7.3 proporcionou maior qualidade das sementes.

Dentre os herbicidas analisados, o Cloreto de Magnésio + ácido fosfórico, Diquate e Glufosinado de Amônio demonstraram resultados promissores ao seu uso como dessecante. Os herbicidas Carfentrazone-etílica e Salfuflenacil reduziram a qualidade das sementes de soja, neste sentido precisam ser mais estudados para o uso como dessecantes.

A antecipação da colheita de sementes de soja, através da dessecação nos estádios R7.1 e R7.3 é possível, contudo, quando realizada em R7.1 pode haver redução no vigor das sementes.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, M.; PAGNONCELLI, C. A.; COLTRO-RONCATO, S.; MATTE, S. C. S.; GONÇALVES, E. D. V.; DILDEY, O. D. F.; HELING, A.L. Aplicação de diferentes herbicidas para dessecação em pré-colheita de soja. **Agrarian**, v. 8, n. 29, p. 246–252, 9 jun. 2015.

Baldissera, A. C.; BETTA, F. D.; PENNA, A. L. B.; LINDNER, J. de D. Alimentos funcionais: uma nova fronteira para o desenvolvimento de bebidas proteicas a base de soro de leite. **Semina. Ciências Agrárias**, v. 32, n. 4, p. 1497 - 1512, 2011.

BASF. Heat®: **Herbicida para soja e outras culturas, 2018**. Disponível em: https://documents.basf.com/8a7393b6297a312358853bbfafb434e5b4be62c0/Heat-Bula_rev05_16.07.2020.pdf . Acesso em: 11 de maio de 2021.

BOTELHO, F.; OLIVEIRA, J. A.; PINHO, É. V. de R. V.; CARVALHO, E.R.; FIGUEIREDO, Í. B. D.; ANDRADE, V. Qualidade de sementes de soja obtidas de diferentes cultivares submetidas à dessecação com diferentes herbicidas e épocas de aplicação. **REVISTA AGRO@MBIENTE ON-LINE** [Online], v. 10, n. 2, p. 137-144, julho 2016.

BRACCINI, A. de L.; MOTTA, I. de S.; SCAPIM, C. A.; BRACCINI, M. do C. L.; ÁVILA, M.R.; SCHUAB, S.R.P. Semeadura da soja no período de safrinha: potencial fisiológico e sanidade das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 1, p. 76-86, 2003.

BARROS, A. C. de. Eficácia da mistura em tanque glyphosate + carfentrazone-ethyl na dessecação de plantas daninhas. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 2, n. 1-2, p. 31-36, ago. 2001.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa nº 45 de 17 de dezembro de 2013**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Mapa/ACS, 38 p.. Brasília, 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Mapa/ACS, 395 p.. Brasília, 2009.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590 p.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**. Brasília, v. 8, safra 2020/21, n. 9, nono levantamento, junho. 2021.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**. Brasília, v. 9, safra 2021/22, n. 5, quinto levantamento, fevereiro. 2022.

CORRÊA, L. E. A.; BORGES, A. Glyphosate + carfentrazone: controle de ervas problemáticas. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS**, 22, 2000, Foz do Iguaçu. Resumos. Londrina: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2000. p. 463

DALTRO, E. M. F.; ALBUQUERQUE, M. C. D. F.; FRANÇA NETO, J. D. B.; GUIMARÃES, S. C.; GAZZIERO, D. L. P.; HENNING, A. A. Aplicação de dessecantes em pré-colheita: efeito na qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes** [online]. 2010, v. 32, n. 1, p. 111-122.

DAYAN, F. E.; DUKE, S. O.; WEETE, J. P.; HANCOCK, H. G. selectivity and mode of action of carfentrazone, a novel phenyl triazolinone herbicide. *Pest Management Science*, Stoneville, v. 51, n. 1, p. 65-73, 1997.

DELGADO, C. M. L.; COELHO, C. M. M.; BUBA, G. P. Mobilization of reserves and vigor of soybean seeds under desiccation with glufosinate ammonium. *Journal of Seed Science*, v. 37, n. 2, p. 154 - 161, 2015.

DWYER, Z.; RUDYK, C.; FARMER, K.; BEAUCHAMP, S.; SHAIL, P.; DERKSEN, A.; FORTIN, T.; VENTURA, K.; TORRES, C.; AVOUB, K.; HAYLEY, S. Characterizing the protracted neurobiological and neuroanatomical effects of paraquat in a murine model of Parkinson's disease. **Neurobiology of Aging**. v. 100, p. 11-21, 2020.

FRANÇA NETO, J. de B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; PADUA, G. P.; LORINI, I.; HENNING, F. A. Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade. Londrina: **Embrapa Soja**, 82p. (Embrapa Soja. Documentos, 380), 2016.

FRANCO, M. H. R.; NERY, M. C.; FRANÇA, A. C.; OLIVEIRA, M. C.; FRANCO, G. N.; LEMOS, V. T. Produção e qualidade fisiológica de semente de feijão após aplicação do herbicida Diquate. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 4, p. 1707-1713, 2013.

FRANZONI, M. M. **Aspectos do glufosinato de amônio como principal ferramenta de controle no manejo de plantas daninhas na soja**. 2018. 51 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2018.

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

GRIFFIN, J. L.; BOUDREAUX, J. M.; MULLER, D. K. Herbicides As Harvest Aids. **Weed Science**, v. 58, n. 1, p. 355 - 358, 2010.

HESS, F. D. Light - dependent herbicides: an overview. **Weed Science**, v. 48, n. 2, p. 160-170, 2000.

HRAC-BR. Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas aos Herbicidas. **Mecanismo de ação dos herbicidas**. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0006-87052005000300015>>. Acesso em: 14 setembro 2021.

KAPPES, C.; DE CARVALHO, M.A. C.; YAMASHITA, O. M. Potencial fisiológico de semente de soja dessecadas com Diquat e Paraquat. **Scientia Agrária**, v. 10, n. 1, p. 001 - 006, 2009.

LACERDA, A. L. S.; LAZARINI, E.; SÁ, M. E.; VALÉRIO FILHO, W. V. Efeitos da dessecação de plantas de soja no potencial fisiológico e sanitário das sementes. **Bragantia**, v. 64, n. 3, p. 447 - 457, 2005.

LAMEGO, F. P.; GALLON, M.; BASSO, C. J.; KULCZYNSKI, S. M.; RUCHEL, Q.; KASPARY, T. E.; SANTI, A. L. Dessecação pré colheita e efeitos sobre a produtividade e qualidade fisiológica de sementes. **Planta Daninha**, v. 31, n. 1, p. 929 - 938, 2013.

LERMEN, L.; LAZARETTI, S. N. Dessecação antecipada da soja: efeitos sobre as respostas fisiológicas das sementes. **Revista Cultivando o Saber**, v. 12, n. 2, p. 82 - 89, 2019.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176 - 177, 1962.

MARCHIORI, J. R.; INOUE, M. H.; BRACCINI, A. L.; OLIVEIRA J. R.; AVILA, M. R.; LAWDER, M.; CONSTANTIN, J. Qualidade e produtividade de sementes de canola (*brassica napus*) após aplicação de dessecantes em pré-colheita. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p. 253 -

261, 2002.

MENDES, W. S.; SILVA, I. J.; FONTES, D. O.; RODRIGUEZ, N. M.; MARINHO, P. C.; SILVA, F. O.; AROUCA, C. L. C.; SILVA, F. C. O. Composição química e valor nutritivo da soja crua e submetida a diferentes processamentos térmicos para suínos em crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 2, p. 207 – 213, 2004.

MENDONÇA, J. L.; CARRÃO-PANIZZI, M.C. Soja-verde: uma nova opção de consumo. Brasília, **Embrapa Hortaliças**, Comunicado Técnico, v. 20, 8p.n. 1, p. 71-78, 2003.

MENEGUZZO, M. R. R.; MENEGHELLO, G. E.; NADAL, A. P.; XAVIER, F. DA M.; DELLAGOSTIN, S. M.; CARVALHO, I. R.; GONÇALVES, V. P.; LAUTENCHLEGER, F.; LÂNGARO, N. C. Seedling length and soybean seed vigor. **Ciência Rural** [online]. v. 51, n. 7, 2021.

NASCIMENTO, T. L.; MACIEL, M. A. M.; BERTINI, L. M.; RIOS, M. A. S. Avaliação do óleo e biodiesel de soja (*Glycine Max*) a partir de parâmetros físico-químicos. **Brazilian Journal of Development**, v. 6 n. 3 p. 12685 - 12694, 2020.

OLIVEIRA J. R. R. S. de. Mecanismos de ação dos herbicidas. In: OLIVEIRA JR, R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. **Biologia e manejo de plantas daninhas: 2011**. Curitiba. Omnipax, 2011, p. 141-192.

OLIVEIRA, T. L. de.; SENOSKI, P. M. de; ASSIS, A. C. D. L. P.; de MIRANDA, V. P.; MELO, C. A. D.; REIS, M. R. dos. Seleção de espécies bioindicadoras do herbicida ethoxysulfuron. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 61, 2018.

PAULUS, C.; KAMPHORST, A. Herbicidas para dessecação pré colheita em soja como alternativa em substituição ao Paraquat. **Revista cultivando o saber**. Edição Especial, 2019. p. 54 – 62, 2019.

PEREIRA, T.; COELHO, C. M. M.; SOUZA, C. A.; MANTOVANI, A.; MATHIAS, V. Dessecação química para antecipação de colheita em cultivares de soja. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 4, p. 2383-2394, 2015.

PINTO, T. L. F.; CICERO, S. M.; FORTI, V. A. Avaliação de danos por umidade, em sementes

de soja, utilizando a técnica da análise de imagens. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 3, p. 31-38, 2007.

RAISSE, E. R.; ASSIS, M. D. O.; ARAUJO, E. F.; FREITAS, F. C. L. D.; ARAUJO, R. F. Chemical desiccants for anticipation of harvest and physiological quality of cowpea seeds. **Revista Caatinga**, v. 33, n. 4, p. 878 - 887, 2020.

ROSA, L. F. Avaliação de herbicidas para dessecação da soja como alternativa em substituição ao PARAQUAT. **Repositorio UFT**, p. 26, 2021.

SANTOS, F. L.; BERTACINE, F.; SOUZA, J. S.; SIMÕES, I.; BOSSOLANI, J. W.; SÁ, M. E. A influência de dessecante na qualidade fisiológica de sementes de soja. **BIOENG.** v. 12, n. 1, p. 68-76, 2018.

SÉTIF, P. Electron-transfer kinetics in cyanobacterial cells: Methyl viologen is a poor inhibitor of linear electron flow. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Bioenergetics**, v. 1847, n. 2, p. 212-222, 2015.

SHANER, D. L. Lessons learned from the history of herbicide resistance. **Weed Science**, v. 62, n. 2, p. 427 - 431, 2014.

SILVA, F. D. A. E.; AZEVEDO, C. D. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 1, p. 71 - 78, 2002.

TOLEDO, M. Z.; CAVARIANI, C.; FRANÇA-NETO, J. B. Qualidade fisiológica de sementes de soja colhidas em duas épocas após dessecação com glifosato. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 1, p. 134-142, 2012.

VANZOLINI, S.; ARAKI, C. A. D. S.; SILVA, A. C. T. M. D.; NAKAGAWA, J. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p. 90 - 96, 2007.

VANZOLINI, S.; CARVALHO, N. M. Effect of soybean seed vigor on field performance. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p. 33 - 41, 2002.

VIEIRA, R. D.; SEDIYAMA, T.; SILVA, R. F.; SEDIYAMA, C. S.; THIÉBAUT, J. T. L. Efeito do retardamento da colheita, sobre a qualidade de sementes de soja CV "UFV-2".

Revista Brasileira de Sementes, v.4, p. 9-22, 1982.

WWF - World Wide Fund for Nature Brasil. **Soja** Disponível em https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/agricultura/agr_soja/.

Acesso em: 23 de outubro de 2021.

ZAGONEL, J. Herbicide application timing in preharvest desiccation of soybean cultivars with different growth habits. **Journal Environ. Sci. Health**, v. 1, n. 40, p. 13-20, 2005.

ZUFFO, A. M.; SANTOS, M. D. A. D.; OLIVEIRA, I. C. D.; ALVES, C. Z.; AGUILERA, J. G.; TEODORO, P. E. A dessecação química e a época de colheita afetam a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja?. **Revista Caatinga** [online]. v. 32, n. 4, p. 934-942, 2019.