

**INSTITUTO FEDERAL**  
**GOIANO**  
Câmpus Rio Verde

**AGRONOMIA**

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA DA  
CULTIVAR CZ58B28IPRO PÓS DESSECAÇÃO EM  
DIFERENTES ÉPOCAS**

**RAFAELA SOUZA PEREIRA**

**RIO VERDE, GO**

**2022**

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

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA DA CULTIVAR  
CZ58B28IPRO PÓS DESSECAÇÃO EM DIFERENTES ÉPOCAS**

**RAFAELA SOUZA PEREIRA**

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

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo Resende

RIO VERDE – GO

2022

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

P436q      Pereira, Rafaela Souza  
Qualidade fisiológica de sementes de soja da  
cultivar CZ58B28IPRO pós dessecação em diferentes  
épocas / Rafaela Souza Pereira; orientador Osvaldo  
Resende. -- Rio Verde, 2022.  
27 p.

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

1. Qualidade fisiológica. 2. época de aplicação. 3.  
Glycine max. I. Resende, Osvaldo, orient. II. 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: Rafaela Souza Pereira

Matrícula: 2017102200240219

Título do Trabalho: Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja da cultivar CZ58B28 após dessecação em diferente épocas.

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: Sim, justifique: Será submetido para publicação em periódico

- |  |                              |   |
|--|------------------------------|---|
| O documento está sujeito a registro de patente?  | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| O documento pode vir a ser publicado como livro? | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
- 

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 16/05/2022

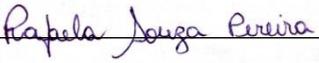
**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

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

1. 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;
2. 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;
3. 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, GO 16/05/2022

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

  
\_\_\_\_\_

Ciente e de acordo:

\_\_\_\_\_



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

Ata nº 6/2022 - CPG-RV/DPGPI-RV/CMPRV/IFGOIANO

### **ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO**

Aos treze dias do mês de maio de 2022, às 9:50 horas, reuniu-se por meio de videoconferência a banca examinadora composta pelos docentes: Osvaldo Resende (Orientador), Luana Profiro de Oliveira (membro), Weder Nunes Ferreira Júnior (membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado “ Qualidade fisiológica de sementes de soja da cultivar CZ58B28 pós dessecação em diferentes épocas” do(a) estudante Rafaela Souza Pereira, Matrícula nº 2017102200240219 do Curso de Agronomia do IF Goiano - Campus Rio Verde. A palavra foi concedida ao(a) estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do(a) candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do(a) estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

*(Assinado Eletronicamente)*

Osvaldo Resende

Orientador(a)

*(Assinado Eletronicamente)*

Luana Profiro de Oliveira

Membro

*(Assinado Eletronicamente)*

Weder Nunes Ferreira Júnior

Membro

Observação:

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

Documento assinado eletronicamente por:

- **Luana Profiro de Oliveira, 2021102310140083 - Discente**, em 13/05/2022 18:51:15.
- **Weder Nunes Ferreira Júnior, 2018202320140124 - Discente**, em 13/05/2022 13:48:47.
- **Oswaldo Resende, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 13/05/2022 11:31:57.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 13/05/2022. 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: 388727

Código de Autenticação: 76bda98c94



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus

Rio Verde Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, None, RIO VERDE /  
GO, CEP 75901-970

## **DEDICATÓRIA**

Ao meu sonho realizado.  
Dedico este trabalho em primeiro lugar à Deus,  
aos meus pais e à minha família, que sempre  
me apoiaram incondicionalmente nesta  
trajetória, e compreenderam minha ausência.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pelos ensinamentos e pelas bênçãos concedidas a mim durante toda minha vida, por ter me dado saúde, força e sabedoria para enfrentar toda e qualquer barreira até aqui. Agradeço também à Nossa Senhora Aparecida pela proteção, e livramento de todo o mal.

À minha mãe, Regina, minha heroína de vida, uma mulher guerreira e batalhadora, que nunca mediu esforços para que esse sonho fosse possível, que sempre me apoiou e ensinou a nunca desistir dos meus objetivos, que em qualquer dificuldade sempre esteve presente.

Ao meu pai, Rubens, meu herói em terra, que sempre esteve comigo me apoiando e fazendo de tudo para que não faltasse nada, e que fosse possível a realização desta caminhada até aqui. Que também sempre me ensinou a ir em busca dos meus sonhos.

Ao meu irmão, Ricardo, que sempre esteve comigo aplaudindo e apoiando cada passo meu, e acreditando também no meu sonho.

Aos meus familiares, em especial meus avós, Itervina e Lacy, que sempre se orgulharam e estiveram presentes mesmo de longe todos os dias. A minha prima, e também melhor amiga Grazielli, que viveu este sonho desde o ensino médio comigo, e nunca deixou esquecer-lo, mesmo em momentos difíceis.

Aos meus amigos da vida, que não caberia citar todos, mas, todos sabem de sua importância em minha vida, aos meus amigos de faculdade, que sempre estiveram comigo nesta trajetória, que me viram na minha pior versão e nunca saíram do meu lado, enxugaram minhas lágrimas, e me causaram risos de doer a barriga.

Aos meus vizinhos, e colega de casa que foram sempre mais que apenas vizinhos, que se tornaram uma segunda família para mim, me apoiando diariamente em especial a Rosiane Santos e família e Kelly Oliveira e família e Francielly Pires.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Osvaldo Resende, que se dispôs sempre a me ajudar e orientar para o certo.

Deixar aqui também meu agradecimento ao ITC – Instituto de Ciência e Tecnologia – COMIGO e ao Laboratório de Sementes da UBS - COMIGO

Aos membros da banca, Luana Profiro e Weder Nunes que se dispuseram a estar presente neste dia tão importante para minha vida.

Por fim, exponho minha eterna gratidão ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, que foi sempre uma meta ingressar, em conjunto a todos os professores e servidores por terem sido o alicerce para minha formação.

“Pensava que nós seguíamos caminhos já feitos, mas parece que não os há. O nosso ir faz o caminho.”

C.S.Lewis

## RESUMO

PEREIRA, Rafaela Souza. **Qualidade fisiológica de sementes de soja da cultivar CZ58B28IPRO pós dessecação em diferentes épocas.** 2022. 27p Monografia. (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2022.

A dessecação na cultura da soja em pré colheita, é uma alternativa cada vez mais viável e rotineira entre os produtores, apesar do risco de comprometer a qualidade fisiológica da semente. Assim, no trabalho objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja da cultivar CZ58b28IPRO pós dessecação com diferentes desseccantes no estágio de aplicação R7 e R8. Utilizou-se diferentes desseccantes, os quais foram aplicados de 5 a 7 dias após ter alcançado o estágio fenológico R7 (1º época), com 30% das vagens maduras fisiologicamente e no estágio fenológico R8 (2º época) com 90% das vagens maduras. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos ao acaso em um esquema fatorial 8 x 2 (8 tratamentos de dessecação x 2 épocas de aplicação), em 3 repetições. E os dados foram analisados pelo teste de Tukey a 5% de significância. Avaliou-se a qualidade fisiológica da semente a partir de testes de germinação, IVG, vigor, comprimento de parte aérea e raiz, condutividade elétrica, emergência e massa seca. Diante dos resultados conclui-se que a qualidade fisiológica das sementes desseccadas em R8 foi superior às desseccadas em R7.

**Palavras-chave:** Qualidade fisiológica; época de aplicação; *Glycine max*.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	11
2	REVISÃO DE LITERATURA .....	13
2.1.	Produção de sementes de soja .....	13
2.2.	Qualidade de sementes .....	13
2.3.	Uso de dessecantes .....	15
3	MATERIAIS E MÉTODOS .....	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	19
5	CONCLUSÃO .....	23
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	24

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é considerada a mais importante oleaginosa, sendo destaque em produção sob cultivo extensivo, ou rotacional (Zadinello et al., 2012). Segundo estimativas da Conab (2022), a área plantada em comparação a safra 2020/21 aumentaram em 3,8%, totalizando aproximadamente 40.399,2 mil ha de área semeada. O Brasil responde hoje, como maior exportador de soja, sendo responsável por 50% do comércio mundial desta fabácea (EMBRAPA, 2021).

Os grãos de soja, proporcionaram grande revolução alimentar, tanto humana quanto animal, hoje, não há nenhuma proteína de origem vegetal, com melhor custo benefício para utilização na produção de carne, ovos, leites e derivados do que a soja (Aprosoja, 2021).

O sucesso alcançado pela sojicultura brasileira, está ligado ao fato de que a agricultura nacional tem grande potencial, o que permitiu que o País competisse no mercado internacional de commodities agrícolas, fazendo com que o Brasil se destacasse como fornecedor de alimentos no mercado mundial. Este mérito foi alcançado não somente pelas condições climáticas favoráveis, mas também, pelos investimentos em pesquisas, tecnologias de maquinários, fertilizantes, sementes, e defensivos agrícolas, fazendo com que áreas que até então, não eram cultiváveis passassem a ser exploradas (Contessa, 2020).

Dentre estes investimentos, a utilização de herbicidas, na dessecação pré colheita, vem se tornando uma prática cultural bastante difundida, tendo um papel importante na produção dos grãos de soja, tanto quantitativamente, como qualitativamente (QUADROS et al., 2020). Isto acontece, porque a colheita tem papel preponderante na etapa do processo produtivo, interferindo nas características qualitativas das sementes e na produtividade da soja. Ao chegarem próximo ao seu nível de maturidade fisiológica as sementes atingem qualidade máxima, tendo a matéria seca, vigor, e germinação em altos níveis. Doravante, a permanência da planta no campo, pode desencadear redução da qualidade através das doenças de finais de ciclo, e por distúrbios climáticos.

O estágio fisiológico considerado ideal para colheita da soja é o estágio reprodutivo R8. Entretanto, antes desta fase a soja atinge sua maturação fisiológica em R7, onde elas apresentam máximo vigor e germinação, porém alto teor de água, sendo aproximadamente 50 a 60% (b.u.) o que torna inviável a colheita da mesma, por motivo de danos físicos que a semente venha a ter e à grande quantidade de folhas ainda presente na planta, que dificulta a colheita. Portanto, a melhor alternativa é colher as sementes com cerca de 18% (b.u.) de teor de água (PESKE et al., 2012). Diante deste cenário, a dessecação se tornou uma alternativa viável, afim de uniformizar a maturação da lavoura, conseqüentemente antecipar a colheita, e também controlar plantas daninhas, minimizando assim a queda da qualitativa da semente (BOTELHO et al., 2016).

Visto que, houve a proibição do uso do dessecante Paraquat, e por ser de grande importância a busca de dessecantes alternativos, o objetivo deste presente trabalho, foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja da cultivar CZ 58b28IPRO dessecadas em diferentes épocas, com dessecantes alternativos.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Produção de sementes de soja**

O Brasil hoje, é considerado o maior produtor de soja ao nível mundial, onde na safra 2020/21 produziu cerca de 135 milhões de toneladas aproximadamente, com área plantada de um pouco mais de 38 milhões de hectares. O estado de Goiás ocupa a 4º, posição de produção do País, com área plantada de aproximadamente 3,7 milhões de hectares, ficando atrás apenas de Mato Grosso, Paraná, e Rio Grande do Sul (EMBRAPA 2021). A chegada desta cultura no País ocorreu em 1900, e em 1980 se tornou uma cultura anual, após seu início de cultivo no cerrado (COSTA, 1996).

Nos últimos 40 anos a produtividade média saiu de 1,25 t/ha para 3,5 t/ha na safra 2020/21 (CONAB 2021). Este avanço na produtividade é devido à evolução dos métodos de cultivo, que são aprimorados com o passar dos anos (EMBRAPA, 2018). Com a crescente tecnologia voltada para o campo, cultivares melhoradas são desenvolvidas para se adaptarem em diferentes regiões, e ter alto teto produtivo, quando associadas a um manejo cultural adequado, além disso, se pode contar com tecnologia desenvolvidas para minimizar perdas na colheita e na pós colheita Estes fatores, são fatores decisivos para o aumento da produtividade e garantia da qualidade, para a diminuição dos custos envolvidos na produção (FREITAS, 2011; ARTUZO et al., 2019).

O sucesso no estabelecimento em lavouras comerciais é alcançado pelo uso de sementes com qualidade genética, física, fisiológica e sanitária, que por consequência ocasionam altos níveis de vigor, sanidade, germinação e pureza física. São esses fatores que atuam no desempenho da semente a campo, acarretando um bom estande da cultivar, alto teto produtivo e lucro para o produtor (KRZYZANOWSKI et al., 2008).

A qualidade adquirida a campo deve ser mantida durante o armazenamento, por este motivo, esta etapa também é de suma importância. Um armazenamento mal realizado pode ocasionar deterioração das sementes, fazendo com que as mesmas percam principalmente o vigor e o índice de germinação. Estes fatores ocorrem comumente em ambientes com temperatura não controlada, pois há oscilações na umidade relativa do ar (MARCOS FILHO, 1980).

### **2.2. Qualidade de sementes**

A qualidade de sementes é estabelecida através de um conjunto de atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, que afetam diretamente as funções vitais da semente, como germinação, vigor, e longevidade (POPINIGIS, 1985; GOGGI et al., 2008). Viabilidade pode

ser entendida como a capacidade de germinação quando em condições ideais, já vigor entende-se como a germinação sob condições adversas, sementes que apresentam alto vigor, conseqüentemente possuem uma capacidade maior de disponibilizar reservas durante a germinação, obtendo assim, um desempenho inicial de plântulas melhor, e um bom estande final da cultura em campo, que é importante para que não haja vantagens entre plantas dentro da população (ROCHA et al., 2017; HENNING et al., 2010; FRANÇA-NETO et al. 2007).

A legislação brasileira regulamenta que a garantia da qualidade de sementes comercializadas, deve ser de no mínimo 80% para soja, e teste específicos definidos e padronizados pelas Regras de Análise de Sementes — RAS (2009) são realizados para estabelecer este nível de garantia. O teste de germinação listado pela RAS, tem por objetivo definir o potencial máximo de germinação de certo lote de sementes, análise estas realizadas em laboratório com condições controladas de temperatura, umidade, fotoperíodo, para que haja germinação regular e baixa influencia ambiental (BRASIL, 2009). Para estabelecimento de vigor, o teste mais utilizado, é o de envelhecimento acelerado, onde a semente é submetida a reações adversas de temperatura e umidade, e se mesmo assim germinar, e originar uma plântula normal teria condições de sobrevivência em campo (SANTORUM et al., 2013).

A integridade física da semente, é de fundamental importância para sua qualidade ser elevada, por exemplo, danos mecânicos nos cotilédones ou apenas no tegumento já causam redução drástica de qualidade fisiológica. Sendo assim, desde o princípio as sementes devem ter completa integridade física para que a mesma desempenhe seu potencial fisiológico o máximo possível (KRZYZANOWSKI, 2004).

A semente de soja pode ter sua qualidade fisiológica afetada de diversas formas, sendo por danos, mecânicos que podem ocorrer durante a colheita, por umidade do ambiente, por picadas de percevejo, sendo este o inseto que mais causa prejuízos na qualidade de semente da cultura, pois o mesmo ao picar libera enzimas que degradam a semente, acarretando a morte celular no local, reduzindo a viabilidade (KRZYZANOWSKI, FRANCISCO CARLOS; FRANÇA-NETO; HENNING, 2018).

O teste de germinação é utilizado para a aferição da qualidade de semente, realizado em condições ideais, sendo este um bom parâmetro para qualidade, entretanto, não caracteriza o que será expresso em campo (BRASIL 2009).

Para vigor, dentre os testes mais utilizados, está o teste de envelhecimento acelerado, que consiste em causar reações adversas na semente, de temperatura e umidade, onde as que originarem plântulas normais, desempenharia um bom desenvolvimento e sobrevivência em campo (SANTORUM et al., 2013).

O controle da qualidade de semente de soja está sendo cada vez mais eficiente e dinâmico, e um dos principais motivos é a competitividade do mercado. Testes de vigor, por exemplo se tornaram uma ferramenta indispensável pela indústria de sementes para determinar seu

potencial fisiológico (BARROS; MARCOS FILHO, 1997).

### **2.3. Uso de dessecantes**

O uso de herbicidas dessecantes é uma prática consolidada e viável para colheita da soja, a aplicação pré-colheita uniformiza a maturação, a umidade dos grãos e controlam as plantas daninhas de final de ciclo, além de facilitar a operação através da queda das folhas da planta, antecipando assim a colheita e garantindo uma semente de melhor qualidade fisiológica e sanitária. (CARVALHO 2017; LACERDA et al.,2003)

Esta prática de aplicação de dessecante não é utilizada apenas para soja grão, mas, também para campos de produção de sementes, sendo ela neste caso indicada nos estádios R6.5 ou R7, para obtenção de sementes com melhor qualidade fisiológica, porém, deve-se atentar aos riscos de chuva entre a dessecação e a colheita, afim de evitar infecção secundária de fungos, devido a susceptibilidade que a planta apresenta pós dessecação KRZYZANOWSKI et al., 2015)

A antecipação da colheita só é possível com a utilização de dessecantes, e o grau de dessecação está diretamente ligado com a injúria causada pelo produto à membrana da célula no tecido foliar, o que permite a perda rápida de água (LACERDA et al., 2001). O emprego desta prática ainda conta como benefício a possibilidade de planejamento de colheita, maior eficiência no uso das máquinas, e redução dos danos oriundos de pragas e fungos de final de ciclo (MARCOS FILHO, 2005).

A decisão sobre a época adequada para aplicação do dessecante, tipo, modo de ação do produto, são pontos principais para operação, visto que, sua aplicação de maneira errada, como muito antecipada pode ocasionar perdas consideráveis e irreversíveis na produtividade da soja, interferindo diretamente na germinação e vigor da semente, podendo torna-lá inviável para uso tanto para semente, quanto para grão. Já a aplicação tardia, não acarretará resultados significativos para antecipação da colheita, frustrando o principal objetivo da operação (LAMEGO et al., 2013). Visto que, a colheita pode ser antecipada em até 7 dias, sem alterar a produtividade (LACERDA et al., 2001).

Devido à variação de maturidade fisiológica de cada cultivar, a aplicação de dessecantes deve ser realizada quando a maioria dos grãos já estão maduros, ou seja, quando houver mudança de coloração nas vagens e folhas, do verde para o amarelado de pelo menos 80% a 90% (CORRÊA, 2012).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi executado em duas etapas, uma em campo ano agrícola 2020/21 e outra em laboratório. A pesquisa em campo foi conduzida na área experimental do Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO (ITC), da Cooperativa COMIGO, no município de Rio Verde – GO ( 17°45'57"S e 51°02'07"W; 839 metros de altitude).

A variedade utilizada foi a Credenz - Basf 58B28IPRO, com trait intacta RR2, uma cultivar que possui grupo de maturação 8.2, com ciclo médio de 120 dias.

A cultura da soja foi instalada e conduzida de acordo com as recomendações técnicas da cultura. Assim no campo, os tratamentos (Tabela 1) foram aplicados de 5 a 7 dias após ter alcançado o estágio fenológico R7 (1º época), com 30% das vagens maduras fisiologicamente e 11 a 12 dias no estágio fenológico R8 (2º época) com 90% das vagens maduras, da cultivar CZ58B28IPRO. A avaliação dos estádios fenológicos foi realizada de acordo com Fehr e Caviness (1977); e de acordo com a porcentagem de vagens com coloração madura ou seca e verdes.

O herbicida Paraquat foi utilizado como comparativo, juntamente com o diquat, afim de se avaliar o desempenho dos demais tratamentos dessecantes como alternativa para dessecação de soja, sabido que, Paraquat teve seu uso proibido pela Anvisa, sendo sua utilização de estoque permitida só ate Maio de 2021.

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos ao acaso em um esquema fatorial 8 x 2 (8 tratamentos de dessecação x 2 épocas de aplicação), em 3 repetições. Cada unidade experimental (repetição) teve dimensão de 7 m de comprimento por 12 m de largura, totalizando 84 m<sup>2</sup>.

**Tabela 1.** Ingrediente ativo e produto comercial dos herbicidas de tratamentos que serão aplicados em campo

Ingrediente Ativo (i.a.)	Dosagem mL ou g p.c em 10 L de calda	Produto Comercial (p.c.)	Dose (L ou kg p.c. ha <sup>-1</sup> )
Atrazine	133	Proof	2,0
Atrazine+Diquat	100+50	Proof+Reglone	1,5+0,75
Diquat	133	Reglone	2,0
Paraquat	133	Gramoxone	2,0
Glufosinate – Ammonium	133	Liberty	2,0
Cloreto de Magnésio + Ácido Fosfórico	267	Omega	4
Cloreto de potássio	3000	KCl-Comigo	45
Testemunha	-	Testemunha	-

Nos tratamentos em que for usar PROOF (Atrazine), foi óleo mineral (Iharol Gold) 0,5% v v<sup>-1</sup>, ou seja, 750 mL em 10 litros de água.

Nos tratamentos em que for usar Reglone e gramoxone foi o adjuvante espalhante AGRAL 3,3 mL em 10 litros de calda.

Foi realizada a colheita das sementes de soja da parcela útil de forma mecanizada, a partir de avaliação visual, onde constatou-se, que mais de 70% da parcela havia atingido maturação fisiológica das vagens. Após a colheita, as plantas foram trilhadas em uma trilhadora de parcelas, e após chegadas ao Laboratório de Pós-colheita de Produtos Vegetais do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, GO, foi determinado o teor de água (% b.u.) das sementes de soja de cada parcela (repetição) pelo método da estufa a  $105 \pm 3$  °C por 24 horas (BRASIL, 2009).

Posteriormente, as sementes proveniente da dessecação em R7 que apresentaram teor de água acima do recomendado foram dispostas em bandejas e secas com ar natural em temperatura média de 28 °C e umidade relativa de 48%, até teor de água de 12% (b.u.). Após secas foram separadas em 48 amostras com 2 kg cada.

As seguintes análises, foram realizadas no Laboratório de Pós-colheita de Produtos Vegetais do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, GO, juntamente com o Laboratório de Sementes da UBS-COMIGO. As análises de qualidade fisiológica e vigor foram germinação, índice de velocidade de germinação (IVG), emergência, comprimento parte aérea e de raiz, massa seca, envelhecimento acelerado, teste tetrazólio e condutividade elétrica.

O teste de germinação foi realizado segundo a RAS (Regras para Análise de Sementes) (Brasil, 2009), com quatro subamostras de 50 sementes, utilizando-se como substrato rolo de papel tipo germitest, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes seu peso seco. Após a confecção dos rolos, estes foram embalados em sacos plásticos e mantidos em câmara de germinação, à temperatura constante de 25 °C. A contagem foi realizada aos cinco e oito dias após a instalação do teste e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi conduzido juntamente com o teste de germinação, contabilizando-se diariamente o número de plântulas normais, sendo o IVG calculado de acordo com a fórmula proposta por MAGUIRE (1962). A seguir:

$$IVG = \left(\frac{G1}{N1}\right) + \left(\frac{G2}{N2}\right) + \dots + \left(\frac{GN}{Nn}\right) \quad (1)$$

Em que, IVG = índice de velocidade de germinação; G = número de plântulas normais computadas nas contagens; N = número de dias da semeadura a 1°, 2°, ..., n-ésima avaliação.

Para emergência de plântulas em areia utilizou-se bandejas plásticas com 13 litros de areia lavada, em quatro repetições de 50 sementes distribuídas em sulcos com 2 cm de profundidade e distantes 2 cm entre si. O substrato foi umedecido a 60% da capacidade de campo (CC), foram mantidas em condições de casa de vegetação, sob temperatura climatizada e a avaliação final das plântulas deu se pela estabilização da emergência das plântulas. Foram consideradas

emergidas as plântulas com plúmulas visíveis e com 2 cm de parte aérea.

A avaliação do comprimento da parte aérea e raiz foi realizada a partir de quatro subamostras de 20 sementes para cada tratamento. Utilizou-se como substrato rolo de papel tipo germitest, no qual as sementes foram distribuídas em duas linhas retas longitudinais. Após a confecção dos rolos, eles foram embalados em sacos plásticos e colocados em germinador regulado à temperatura constante de 25 °C (NAKAGAWA, 1999). No 5º dia após a instalação do teste, foi realizado a avaliação do comprimento de raiz das plântulas germinadas, e parte aérea sendo cada plântula medida separadamente e, em seguida, foi calculado o comprimento médio da parte aérea e raiz, dividindo o valor total do comprimento das plântulas analisadas pelo número de plântulas avaliadas e os resultados foram expressos em mm plântula<sup>-1</sup>.

A massa seca total (MST) foi obtida das mesmas 20 plântulas coletadas de cada repetição, onde foram colocadas em estufa de ventilação forçada a 80°C durante 24 horas, e os resultados foram expressos em m plântula<sup>-1</sup>, seguindo metodologia proposta por Nakagawa (1999).

O teste de envelhecimento acelerado foi conduzido com quatro subamostras de 50 sementes. Utilizou-se caixas plásticas transparentes com tampa (gerbox) com 11 x 11 x 3 cm, adaptadas como minicâmaras, dentro das quais adicionou-se 40 mL de água destilada. Acima da água foi colocada uma tela e sobre a tela, em cada caixa, colocado as sementes. Em seguida, as caixas foram levadas para a câmara do tipo BOD, regulada na temperatura de 42 °C, onde permaneceram por 48 horas (MARCOS FILHO, 1999). Após esse período, as sementes foram colocadas para germinar conforme descrito no teste de germinação, e a contagem do número de plântulas normais realizado no quinto dia após a instalação do teste. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

O teste de tetrazólio foi conduzido com duas subamostras de 25 sementes, por repetição de cada tratamento, pré-condicionadas em papel toalha umedecido com água destilada, que permaneceram por 16 h no germinador a 25 °C. Após esse período, as sementes foram imersas em solução de sal 2, 3, 5 cloreto de trifetil tetrazólio, a uma concentração de 0,075% e acondicionadas em câmaras incubadoras do tipo B.O.D (Biochemical Oxygen Demand) a 25 °C, por 3 h. Após esse período, a solução foi drenada, as sementes lavadas e mantidas em água destilada. Para avaliação, as sementes foram seccionadas longitudinalmente, dividindo-se o eixo embrionário ao meio. A avaliação foi conduzida conforme metodologia proposta por Krzyzanowski et al. (1991), considerando apenas sementes vigorosas.

A condutividade elétrica (CE) da solução contendo as sementes foi realizada utilizando-se a metodologia de Vieira e Krzyzanowski et al. (1999). O valor da condutividade elétrica ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ ) fornecido pelo aparelho foi dividido pela massa de matéria seca dos grãos (g), obtendo-se valor expresso em  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$  de matéria seca

Os dados foram submetidos à análise de variância; onde havendo significância, os tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey a 5% ( $p \leq 0,05$ ) de significância.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 2 estão apresentadas as análises de variância dos fatores, Índice de Velocidade de Germinação (IVG), massa seca, condutividade elétrica, envelhecimento acelerado, germinação, emergência, vigor, teor de água, comprimento de parte aérea e raiz de sementes de soja submetidas a diferentes tratamentos dessecantes e épocas de aplicação.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para Índice de velocidade de germinação (IVG), Massa seca (MS) (g), Condutividade elétrica (C.E) ( $\mu\text{cm cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ ), Envelhecimento acelerado (EA) (% plântulas normais), Germinação (GER) (%), Emergência (EMER) (%), Vigor (%), Comprimento de parte aérea (C.P.A.) (mm), Comprimento de parte da raiz (C.P.R.) (mm) e Teor de água (T.A) (% b.u.).

FV	IVG	MS	C.E	EA	GER	EMER	VIGOR	CPA	CPR	T.A
Tratamento dessecante	3,20 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>	157,6*	188,1 <sup>ns</sup>	5,00 <sup>ns</sup>	0,16 <sup>ns</sup>	92,9 <sup>ns</sup>	90,26*	43,2 <sup>ns</sup>	3,43 <sup>ns</sup>
Época de dessecação	71,19*	0,039 <sup>ns</sup>	58,25 <sup>ns</sup>	546,7 <sup>ns</sup>	168,7*	0,18 <sup>ns</sup>	346,6*	117,7*	1058*	481,39*
Trat x ép. dessecação	5,18 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>	180,2 <sup>ns</sup>	138,9 <sup>ns</sup>	7,77 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	70,9 <sup>ns</sup>	80,1*	182,1 <sup>ns</sup>	4,81 <sup>ns</sup>
Bloco	2,73 <sup>ns</sup>	0,011 <sup>ns</sup>	541,5*	2,750*	22,09*	0,10 <sup>ns</sup>	48,5 <sup>ns</sup>	6,66 <sup>ns</sup>	313,8 <sup>ns</sup>	34,16*
Erro	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28
CV (%)	7,55	35,17	11,28	29,47	2,52	6,03	9,37	7,71	15,45	12,86

\*Significativo a 5% de probabilidade. ns Não significativo a 5%. CV coeficiente de variação.

Observa-se que vários fatores tiveram diferenças significativas para as épocas de dessecação, sendo eles, IVG, germinação, vigor, teor de água e comprimento de plântula

Para o fator tratamento dessecante houve diferença significativa para os testes de condutividade elétrica e comprimento de parte aérea.

A interação dos fatores, Tratamento dessecante x Época de dessecação teve efeito somente para a variável comprimento de parte aérea.

E para os demais testes como massa seca, envelhecimento acelerado não houve efeito dos

tratamentos avaliados. Na Tabela 3, são apresentados os valores médios para as análises de Índice de velocidade de germinação (IVG), germinação (%), Vigor, Comprimento de parte aérea e raiz (mm) e Teor de Água (T.A) (% b.u.).

**Tabela 3.** Valores médios para Índice de velocidade de germinação (IVG), Germinação (%), Vigor, Comprimento de parte aérea (CPA) (mm) e raiz (mm) e Teor de água (T.A) (% b.u.), para sementes de soja após dessecação com efeito isolado sobre Época de dessecação.

Época de dessecação	IVG (%)	Germinação (%)	Vigor	CPA (mm)	Raiz (mm)	T.A (%)
R7	22,4 b	92,3 b	74,87 b	64,79 b	66,3 b	17,26 a
R8	26,7 a	99,0 a	80,25 a	73,61a	75,7 a	10,93 b

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna para cada variável, não diferem entre si pelo a 5% de significância.

Observa-se que os valores médios de Índice de velocidade de germinação (IVG), germinação, vigor, comprimento de plântula, estão sob efeito isolado da Época de dessecação. Estas cinco análises apresentaram comportamento similar, onde as plantas dessecadas em estágio fisiológico R8 obtiveram resultados superiores sob as dessecadas em R7.

Em relação à porcentagem de germinação, observa-se que os valores obtidos, em média, classificam as sementes como adequadas para comercialização, visto que, o mínimo exigido é 80% de germinação (MAPA 2013). Nota-se que, no trabalho em questão comparando as médias, as sementes dessecadas em R8 obtiveram maior percentual de germinação e, conseqüentemente, maior IVG, o que ocasiona uma semente de melhor qualidade fisiológica sendo identificado isso pelo comprimento de plântula sendo que foi superior comparativamente com as sementes dessecadas em R7. Segundo LACERDA (2001), quanto mais próximo da maturação plena, que ocorre a partir do estágio R7.3 ao R8, melhores são os resultados qualitativos, podendo isto ser explicado pela maturidade fisiológica das sementes ser atingida a partir destes estádios.

O teste de tetrazólio, e comprimento de parte aérea e raiz são eficientes para detectar variações no vigor da semente (VANZOLINI, 2002). E ambos tiveram comportamento igual, onde as melhores médias foram à época de dessecação R8.

Houve efeito da Época de dessecação sobre o Teor de água, onde R7 apresentou resultado superior, onde havi apenas 30% de vagens maduras, o que ocasionou uma umidade superior ao R8, onde a porcentagem de vagens maduras era de 90%. Sendo recomendado segundo PESKE et al., (2012), para colheita o teor de 18% (b.u) os resultados apresentados em R8 estão abaixo do nível recomendado para armazenamento, sendo o mínimo de 12% (b.u), isto se explica devido a permanência da cultura em campo após atingir maturação plena do grão, onde o mesmo começa perder água em excesso ocasionando uma umidade inferior a mínima para

armazenamento. Já as dessecadas em R7 apresentaram valor médio indicado para colheita, onde a mesma não sofre danos mecânicos devido a umidade, podendo ela após colheita e beneficiamento ter sua umidade reduzida para a ideal de armazenamento.

Na tabela 4 observa-se a interação entre Tratamentos dessecantes e a Época de aplicação (R7 e R8) para o fator comprimento de parte aérea, nota-se uma diferença na época de aplicação dentro dos tratamentos dessecantes, sendo que em R7 o herbicida atrazine apresentou diferença sob o dessecante paraquat, e estatisticamente igual aos demais. Em R8 os dessecantes glufosinate-ammonium, e diquat se diferiram da testemunha e do herbicida cloreto de potássio, sendo estatisticamente iguais aos outros tratamentos dessecantes. Para tratamento dessecante dentro da época de aplicação, foi-se observado comportamentos similares em R7 e R8, destacando-se a época de aplicação R7, onde os herbicidas atrazine e Cloreto de potássio obteve melhor desempenho sob a variável analisada, quando comparado a época R8.

**Tabela 4.** Valores médios para comprimento de parte aérea (mm) para sementes de soja dessecadas com diferentes dessecantes com efeito da interação tratamentos dessecantes x época de aplicação.

Tratamentos	Época de aplicação	
	Parte Aérea (mm)	
	R7	R8
Atrazine	73,61 Aa	64,79 Bab
Atrazine+Diquat	61,87 Aab	63,59 Aab
Diquat	58,44 Aab	60,94 Aa
Paraquat	63,47 Ab	66,09 Aab
Glufosite-ammonium	63,33 Aab	67,26 Aa
Cloreto de Mg + ác.	61,16 Aab	52,53 Bab
Fosfórico		
Cloreto de potássio	63,96 Aab	58,44 Ab
Testemunha	67,78 Aab	52,33 Ab

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna para cada variável e maiúscula na linha para cada tratamento dessecante, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Verifica-se na Tabela 5.

**Tabela 5.** Valores médios para condutividade ( $\mu\text{cm cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ ), e parte aérea (mm) para sementes de soja dessecadas com diferentes dessecantes.

<b>Tratamentos</b>	<b>Condutividade (%)</b>	<b>Parte Aérea (mm)</b>
Testemunha	76,92 b	60,05 b
Atrazine	72,23 ab	69,20 a
Glufosite-ammonium	70,80 ab	65,30 ab
Cloreto de potássio	69,20 ab	56,86 b
Cloreto de Mg + ác. Fosfórico	69,03 ab	59,69 b
Atrazine+ Diquat	68,37 ab	62,73 ab
Paraquat	62,90 ab	61,21 ab
Diquat	60,61 a	64,78 ab

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna para cada tratamento dessecante, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

O efeito isolado de tratamento para condutividade ( $\mu\text{cm cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ ), e comprimento de parte aérea, observa-se que, para condutividade os tratamentos diferiram entre si, tendo como melhor resultado a dessecação com diquat, e menor para a testemunha. Quando há uma baixa condutividade elétrica significa que as sementes possuem alta qualidade, em contrapartida, quando a condutividade elétrica apresenta valor alto, a semente em questão possui um vigor reduzido, ou seja, há maior saída de lixiviados da semente (Vieira e Krzyzanowski, 1999). Este processo ocorre, pois, com o processo de deterioração, ocorre a lixiviação dos constituintes celulares das sementes embebidas em água através da perda da integridade dos sistemas de membranas celulares.

Para comprimento de parte aérea, o herbicida atrazine teve melhor desempenho, e as menores médias foram desempenhadas pelos dessecantes Cloreto de potássio, cloreto de magnésio + ácido fosfórico, e a testemunha, e os demais foram iguais.

Assim como visto neste estudo, Inoue et al. (2012) afirmaram que a partir do estágio fenológico R7.3, os grãos já se encontram em maturidade fisiológica, o que possibilita a aplicação de herbicidas. Nota-se no presente trabalho que a aplicação nos estádios R7 e R8 não acarretaram prejuízos grandes para a soja.

Embora a dessecação da soja no estágio R8 não tenha acarretado prejuízos e sim resultados positivos na qualidade fisiológica da semente, nesse estágio a planta já se encontra em

maturidade fisiológica plena, e naturalmente passando pelo processo de secagem no campo, o que resulta na pouca possibilidade de ação do herbicida dessecante, devido à ausência de tecido com alto teor de umidade, o que pode inviabilizar economicamente a aplicação de dessecantes nesse estágio reprodutivo.

## **5 CONCLUSÃO**

O uso dos dessecantes paraquat, diquat, paraquat+diquat, atrazine, glufosinato de amônia, cloreto de potássio e cloreto de magnésio+ácido fosfórico não afetaram diretamente a qualidade fisiológica de sementes de soja recém-colhidas. Visto que, não diferiram significativamente.

Para época de aplicação, o uso de dessecantes em R8, apresentou qualidade fisiológica superior ao uso de dessecante em R7.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aprosoja. A soja. **Associação brasileira dos produtores de soja**, 2021. Disponível em: <https://aprosojabrasil.com.br/asoja/#:~:text=Uso%20da%20Soja,e%20derivados%20do%20que%20soja>. Acesso em 18 de mar. De 2022.
- ARTUZO, Felipe Dalzotto et al. O POTENCIAL PRODUTIVO BRASILEIRO: UMA ANÁLISE HISTÓRICA DA PRODUÇÃO DE MILHO. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, [s.l.], v. 12, n. 2, p.515-540, 14 maio 2019. Trimestral
- BARROS, A.S.R.; MARCOS FILHO, J. Testes para avaliação rápida do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.19, n.2, p.288-294, 1997.
- BOTELHO, F. J. E.; OLIVEIRA, J. A.; PINHO, É. V. 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**, Boa vista, v. 10, n. 2, p. 137 - 144, 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Mapa. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa, 2009. 399p.
- CARVALHO, F. T. de. Eficácia do flumioxazim aplicado na dessecação pré-colheita da soja e efeito residual no controle de plantas daninhas no milho safrinha. **Revista de Ciências Agronômicas**, v.26, p.683-693, 2017
- Conab - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 9, safra 2021/22, n. 5
- Contessa, M. A. C. **A Expansão do Complexo Soja no Brasil**. Dissertação (Pós-graduação em História) – PUCRS. Porto Alegre, p. 117. 2020.
- CORRÊA, C. **Dessecação química em pré-colheita de plantas de soja: rendimento e qualidade de sementes**. 2012. 147f. Dissertação (Mestrado em Produção vegetal) -Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages.
- COSTA, José Antonio. **Cultura da soja**. Porto Alegre: Ed. de Ivo Manica e José Antonio Costa, 1996(, /z-wcorg/).
- EMBRAPA SOJA. **Estudos socioeconômicos e ambientais**. Embrapa Soja. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto-maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo>. 2021. Acesso em: 21 fev. 2022.
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C.E.; BURMOOD, D. T.; PENNINGTON, J. S. . Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. **Crop Science**, v. 11, n. 6, p. 929-931, 1971.
- EMBRAPA. **Visão 2030 : o futuro da agricultura brasileira**. – Brasília, DF : Embrapa, 2018. 212 p.
- FRANÇA-NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; PÁDUA, G.P.; COSTA, N.P.; HENNING, A.A. Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade - Série Sementes. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 12p. (**Circular Técnica, 40**). <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/467586/1/circtec40.pdf>
- FREITAS, M.C.M. A cultura da Soja no Brasil: O crescimento da produção Brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Rev. Enciclop. Biosfera**, v.7, n.12, p.1-12, 2011.

GOGGI A.S.; CARAGEA, P.; POLLAK, L.; McANDREWS, G.; VRIES, de M.; MONTGOMERY. Seed quality assurance in maize breeding programs: tests to explain variations in maize inbreds and populations. **Agron. J.** v.100, p. 337-343, 2008.

HENNING, F. A., MERTZ, L. M., JACOB JUNIOR, E. A., MACHADO, R. D., FISS, G., ZIMMER, P. D. **Composição química e mobilização de reservas em sementes de soja de alto e baixo vigor.** *Bragantia*, v. 69, n. 3, p. 727-734, 2010.

INOUE, I. H. et al. Determinação do estágio de dessecação em soja de hábito de crescimento indeterminado no Mato Grosso. **Rev. Bras. Herbicidas**, v.11, n.1, p.71-83, 2012. doi: 10.7824/rbh.v11i1.137

KRZYZANOWSKI, F. C. Desafios tecnológicos para produção de semente de soja na região tropical brasileira. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 7.; INTERNATIONAL SOYBEAN PROCESSING AND UTILIZATION CONFERENCE, 4.; **CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA**, 3., 2004, Foz do Iguassu. Proceedings... Londrina: Embrapa Soybean, 2004. p. 1324-1335.

Krzyzanowski, F. C. H.; VIEIRA, R. D.; FRANCA NETO, J. B. (Eds) **Vigor de sementes: conceitos e testes.** Londrina: ABRATES, 1999. p.4-20.

Krzyzanowski, F. C., FRANÇA NETO, J. B., HENNING, A.A., COSTA, N.P. A semente de soja como tecnologia e base para altas produtividades. Série sementes. Londrina: Embrapa - CNPSo, 2008. 8p. (Embrapa - CNPSo, **Circular Técnica, 55**).

KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; FRANÇA-NETO, J. de B.; LORINI, I.; HENNING, F. A.; GAZZIERO, D. L. P. **Tecnologias para produção de sementes de soja.** Londrina, PR, Embrapa, 2015.

Krzyzanowski, F. C.; França neto, J. B.; Henning, A. A. O teste de vigor. **Informativo Abrates**, v. 2, n. 1, p. 20-27, 1991.

KRZYZANOWSKI, Francisco Carlos; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, Ademir Assis. **A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura.** Londrina, PR, Embrapa, 2018.

LACERDA, A. L. S.; LAZARINI, E.; SA, M.E. VALERIO FILHO, W.V. Armazenamento de sementes de soja dessecadas e avaliação da qualidade fisiológica, bioquímica e sanitária. **Rev. bras. Sementes**, v.25, n.2, p. 97-105, 2003.

LACERDA, A. L. S.; LAZARINI, E.; SA, M.E. VALERIO FILHO, W.V, V. V. Aplicação de dessecantes na cultura de soja: antecipação da colheita e produção de sementes. **Planta Daninha**, v. 19, n. 3, p. 381–390, dez. 2001.

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

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 45, DE 17 DE SETEMBRO DE 2013.**

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** Piracicaba: FEALQ, 2005. 495

P.

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D., FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. cap.1, p.1-21

MARCOS FILHO, K. Conservação de forrageiras. In: **SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS**, 6, Piracicaba, SP. 1980. Anais. Piracicaba: ESALQ, 1980. p.7-38.

Nakagawa, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.;

VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. Cap. 2, p.1-24.

PESKE, S.T.; VILLELA, F.A. Secagem de sementes. In: PESKE, S.T.; LUCCA-FILHO, O.A.; BARROS, A.C.S.A. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 3 ed. Pelotas: UFPel, 2012. 573p.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289 p

QUADROS, A. S.; BANDEIRA, L.; KASPER, N.; ALVES, P. L. C. A.; CONTI, L.; GIANCOTTI, P. R. F. Associações de herbicidas na dessecação pré-semeadura de soja. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 19, n. 2. 2020. Disponível em: <http://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/705>. Acesso em: 19 de agosto de 2021 quinto levantamento, fevereiro 2022

ROCHA, G. C.; NETO, A. ; CRUZ, S. J. S.; CAMPOS, G. W. B.; CASTRO, A. C. de O.; SIMON, G. A. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas e armazenadas - Physiological quality of treated and stored soybean seeds. **Científic@ - Multidisciplinary Journal**, v. 4, n. 1, p. 50–65, 3 jul. 2017.

SANTORUM, M.; NÓBREGA, L. H. P.; SOUZA, E. G. de; SANTOS, D. dos; BOLLER, W.r; MAULI, M. M.. Comparison of tests for the analysis of vigor and viability in soybean seeds and their relationship to field emergence. **Acta Scientiarum**. Agronomy, v. 35, n. 1, p. 83–92, mar. 2013.

Vanzolini, S. (2002). **Relações entre o vigor e testes de vigor com o desempenho das sementes e das plântulas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em campo**. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. 96 p. Tese de Doutorado.

Vieira, R. D.; Krzyzanowski, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F. C. H.; VIEIRA, R. D.; FRANCA NETO, J. B. (Eds) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.4-20.

Zadinello, R.; CHAVES, M. M.; FERREIRA SANTOS, R.; BASSEGIO, D.; WERNCKE, I. Influência da aplicação de glifosato na produtividade da soja. **Acta Iguazu**, [S. l.], v. 1, n. 4, p. 1–8, 2000. DOI: 10.48075/actaiguaz.v1i4.7712. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/7712>. Acesso em: 29 jan. 2022.