

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA EM FUNÇÃO DA  
DESSECAÇÃO PRÉ-COLHEITA**

**Vitória Costa Pereira Lopes Alves de França**

Unaí - MG  
2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA EM FUNÇÃO DA  
DESSECAÇÃO PRÉ-COLHEITA**

**Vitória Costa Pereira Lopes Alves de França**

Orientador: Prof. Dr. Anderson Barbosa Evaristo

Co-orientador: Prof.Dr. Sergio Macedo da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Agronomia, como parte  
dos requisitos exigidos para a conclusão do curso.

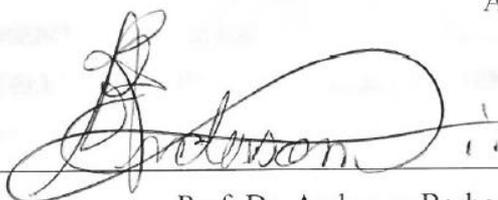
Unai-MG  
2020

# QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA EM FUNÇÃO DA DESSECAÇÃO PRÉ-COLHEITA

## SUMÁRIO

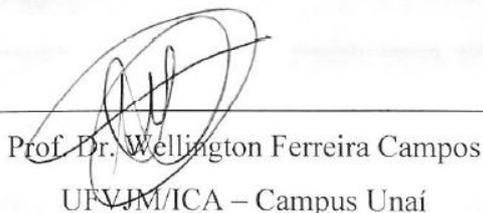
AGRADECIMENTOS	Vitória Costa Pereira Lopes Alves de França	7
1.0 INTRODUÇÃO		7
2.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA		8
2.1 CULTURA DA SOJA	Orientador: Prof. Dr. Anderson Barbosa Evaristo	8
2.2 PRODUÇÃO DE SOJA		9
2.3 DESSECAÇÃO PRÉ-COLHEITA	Co-orientador: Prof. Dr. Sergio Macedo da Silva	11
2.5 COLHEITA		14
2.6 QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA		17
3.0 HIPÓTESE		16
4.0 OBJETIVOS		16
4.1 OBJETIVO GERAL	Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia, como parte dos requisitos exigidos para a conclusão do curso.	
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS		
5.0 MATERIAL E MÉTODOS		
5.1 AREA EXPERIMENTAL		
5.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL		
5.3 AVALIAÇÃO		
6.0 RESULTADOS		
7.0 DISCUSSÃO		
8.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS		
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		

APROVADO em 31 / 01/ 2020



Prof. Dr. Anderson Barbosa Evaristo

UFVJM/ICA – Campus Unai



Prof. Dr. Wellington Ferreira Campos

UFVJM/ICA – Campus Unai



Prof. Dr. Leonardo Barros Dobbss

UFVJM/ICA – Campus Unai

## SUMÁRIO

AGRADECIMENTO.....	
1.0. INTRODUÇÃO.....	7
2.0. REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	8
2.1. CULTURA DA SOJA.....	8
2.2. PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA.....	9
2.3. DESSECAÇÃO PRÉ-COLHEITA.....	11
2.5. COLHEITA.....	14
2.6. QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA.....	15
3.0. HIPÓTESE.....	16
4.0. OBJETIVOS.....	16
4.1. OBJETIVO GERAL.....	16
4.2. OBJETIVO ESPECÍFICO.....	16
5.0. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
5.1. ÁREA EXPERIMENTAL.....	17
5.2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS.....	17
5.3. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES.....	18
6.0 RESULTADOS.....	22
7.0 DISCUSSÃO.....	27
8.0. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por todas as oportunidades que ele me proporcionou, e as coisas que não deram certo também porque certamente não era o momento propício de ocorrerem e que hoje me fizeram amadurecer. Ao entrar na universidade e começar o curso foi um momento de grande felicidade e hoje fechar mais este ciclo é único, sigo agradecida por cada oportunidade, pessoas que conheci, realidades que vivenciei que me fizeram crescer profissionalmente e como ser humano.

Agradeço ao Grupo Hachya, empresa KWS e Wehrmann que se disponibilizaram a ajudar. Ainda agradeço a equipe da Germinax: Barbara, Natalia, Juliana, Leidiane, Sheila, Eliane e Francisca que me ensinaram e mostraram como é especial e único trabalhar com sementes.

Agradeço a Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e ao Instituto de Ciências Agrárias (UFVJM- Campus Unaí) pela disponibilização de infraestrutura para as pesquisas.

Agradeço a todos os professores e técnicos que me ensinaram não só durante as disciplinas, mas que foram exemplos de profissionais e em quem eu me inspiro na minha formação profissional. Agradeço de maneira especial ao professor Anderson e Sérgio que me ajudaram durante toda a realização do experimento e que não mediram esforços para sanar as dúvidas, tudo com atenção, paciência e dedicação, para que tudo ocorresse da maneira correta e à tempo. Ao professor Wellington que sempre me ensinou a amar a pesquisa e questionar as coisas. Ao professor Leonardo Dobbss que sempre esteve disposto a ajudar durante toda a minha formação e que é um grande exemplo para mim. E aos técnicos Paulo e Lucélia que me deram tanto apoio durante a minha graduação.

Agradeço ao meu pai Francisco de Assis Alves de França (*in memoriam*) que com toda simplicidade, amor e dedicação me apoiou durante toda minha formação, que aprendeu o que era uma soja e o que era um teste de qualidade só para me acompanhar durante o experimento, que fez plantadores de sementes para facilitar o trabalho e que me esperava todo dia chegar da universidade para saber como foi meu dia e se minhas sementes estavam se saindo bem, e a quem hoje eu dedico o meu trabalho de conclusão de curso, que se não fosse por ele e minha mãe Neidilândia Costa Pereira eu não teria realizado o sonho de me formar em uma universidade federal.

Agradeço a minha irmã Sara França, ao meu noivo Geraldo Júnio por me apoiar, acompanhar durante todo o experimento, que teve paciência nesse momento tão difícil, não desistiu e sempre esteve disposto a ajudar. Aos meus amigos que sempre estiveram comigo desde o início do curso. Deste destaque: Claudinete, Tainá, Gustavo e Ana Paula. Vocês foram muito importantes para a realização deste trabalho.

Enfim agradeço a todos da pesquisa, professores, técnicos, terceirizados da UFVM, produtores rurais, familiares, amigos e colegas, que de alguma forma contribuíram para eu alcançasse mais esse objetivo e que tem os meus sinceros agradecimentos, por terem me ensinado tanto e hoje sou reflexo do que cada um de vocês me ensinaram.

# QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA EM FUNÇÃO DA DESSECAÇÃO PRÉ-COLHEITA

## RESUMO

O setor de produção de sementes de soja é um importante elo da cadeia produtiva desta oleaginosa e é um dos responsáveis pelo incremento na produção e, principalmente, na produtividade a cada ano das lavouras. Em campos de produção de sementes de soja a deterioração por umidade, lesões provocadas por percevejos, de quebras, de ruptura de tegumento e de danos mecânicos esses potencializam, de forma irreversível, os problemas da baixa qualidade fisiológica das sementes. Este, e outros fatores de deterioração nas sementes podem ser minimizados pela antecipação da colheita, que é facilitada com a dessecação pré-colheita. Esta pesquisa teve o objetivo investigar o efeito da aplicação pré-colheita de herbicidas na qualidade fisiológica de sementes de soja. O experimento foi conduzido com a cultivar RK6719 na safra 2018/2019, em Unaí, MG. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial  $2 \times 2 \times 3 + 1$  (2 tratamentos herbicidas, 2 doses de herbicidas, 3 épocas de armazenamento e controle). Foram realizados os seguintes testes: primeira contagem da germinação, germinação, envelhecimento acelerado, condutividade elétrica e tetrazólio (dano por umidade). Os herbicidas glufosinato de amônio, paraquate e o controle não influenciam na qualidade fisiológica das sementes avaliada e a redução da dose dos herbicidas glufosinato de amônio e diquate também não alteraram a qualidade fisiológica das sementes.

Palavras chaves: germinação, vigor, *Glycine max*, herbicidas.

# PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SOYBEAN AS A FUNCTION OF PRE-HARVEST DESICCATION

## ABSTRACT

The soybean seed production sector is an important element in the production chain of this oilseed and it is responsible for the increase in production. In fields production of soybean with deterioration due to injuries, caused by bedbugs, breaks, integument rupture and mechanical damages, such as potentially irreversible, problems of low physiological quality of the seeds and, another factors of deterioration in the seeds can be minimized by the anticipation of the harvest, which is facilitated with the pre-harvest desiccation. Thus, this work aimed to investigate the effect of the pre-harvest application of herbicides on physiological quality of soybean seeds. The experiment was carried out with the cultivar RK6719 in the 2018/2019 harvest, in Unaí, MG, Brazil. The experimental design was randomized blocks, with four replications, in a  $2 \times 2 \times 3 + 1$  factorial design (2 herbicide treatments, 2 doses of herbicides, 3 times of storage and control). The parameters evaluated were first count of germination test, germination, accelerated aging, electrical conductivity and tetrazolium (density damage). Glufosinated ammonium, paraquat and control herbicides did not influence the physiological quality of the evaluated seeds and, the reduce the dose of glufosinated ammonium herbicides and did not alter the physiological quality of the seeds either.

**Keywords:** germination, vigor, *Glycine max*, herbicides.

## 1.0. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) (L.) Merrill) no Brasil é considerada referência no processo de desenvolvimento agrícola, pois se constata um incremento da economia brasileira em muitos setores devido às tecnologias que a acompanham. Na safra 2017/18 obteve-se uma produção de 114,843 milhões de toneladas, assim movimentando grande parte dos diversos setores do agronegócio brasileiro (CAMOZZATO et. al., 2008, CONAB, 2019).

O agronegócio da soja se destaca tanto na cadeia produtiva de grãos quanto na produção de sementes. Segundo a Associação Brasileira dos Produtores de Sementes (ABRASEM), o Brasil produziu no ano passado mais de três milhões de toneladas de sementes de soja (ABRASEM, 2019). O setor de produção de sementes de soja é um importante elo da cadeia produtiva desta oleaginosa e é um dos responsáveis pelo incremento na produção e, principalmente, na produtividade a cada ano, por meio da transferência rápida e eficiente de tecnologia (ABRASS, 2015).

O sucesso da lavoura de soja depende de diversos fatores, mas sem dúvida, o mais importante deles é a utilização de sementes de elevada qualidade, que geram plantas de alto vigor, que terão um desempenho superior no campo. O uso de semente de elevada qualidade permite o acesso aos avanços genéticos, com as garantias de qualidade e tecnologias de adaptação nas diversas regiões, assegurando maiores produtividades (NETO et. al., 2016).

Em campos de produção de sementes de soja a deterioração por umidade, dano evolutivo mais importante entre os demais danos fisiológicos (FRANÇA-NETO et. al., 2007), tem sido um dos principais problemas que afetam sua qualidade. Este e outros fatores de deterioração nas sementes podem ser minimizados pela antecipação da colheita, que é facilitada com a dessecação pré-colheita.

Dessa forma, pode-se supor que o uso de herbicidas dessecantes, após a maturidade fisiológica das sementes de soja, além de permitir a colheita mais precoce, também favorece a homogeneidade do teor de água das sementes, proporcionando maior rendimento e a obtenção de sementes de melhor potencial fisiológico (DALTRO, 2010).

A prática da dessecação para minimizar os problemas do retardamento da colheita tem sido observada em diversas culturas como batata, cana-de-açúcar, feijão, soja e trigo (FRANCO, 2013; LACERDA et. al., 2005; AGROLINK, 2019), com vantagens adicionais como: a possibilidade de planejamento da colheita, maior eficiência das máquinas, controle de

plantas daninhas que prejudicam o processo de colheita e redução dos danos oriundos de pragas e fungos que possam atacar a cultura no final do ciclo (MARCOS FILHO, 2005).

Os herbicidas utilizados para a dessecação em pré-colheita devem possuir características que promovam rápida senescência da planta sem alterar suas características normais, não devem translocar nas partes da planta e, também, não acumular-se no produto a ser colhido (SEDIYAMA, 2012).

Alguns herbicidas estão sendo utilizados como dessecantes em pré-colheita. Estes produtos têm demonstrado resultados contrastantes em relação à germinação, vigor, produtividade de sementes (INOUE et. al., 2003; LACERDA et. al., 2003; LACERDA et. al., 2005; MACIEL et. al., 2005; PELÚZIO et. al.; 2008; GUIMARÃES et. al., 2012; TOLEDO; CAVARIANI; FRANÇA-NETO; 2012), sanidade (INOUE et. al., 2003; LACERDA et. al.; 2003; LACERDA et. al.; 2005; INOUE et. al., 2012), comprimento de plântula, hipocótilo e raiz primária (DALTRO et. al., 2010; MARCANDALLI, LAZARINI, MALASPINA, 2011).

## 2.0. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

### 2.1. CULTURA DA SOJA

O Brasil é o segundo maior produtor de soja do mundo, sendo em primeiro lugar os Estados Unidos. A área cultivada com soja na safra 2018/2019 foi de 35,822 milhões de hectares, com produtividade média de 3.206 kg $ha^{-1}$ . Da produção obtida, o estado de Mato Grosso é o maior produtor nacional, com 32,45 milhões de toneladas do total da produção brasileira, com produtividade média de 3.346 kg $ha^{-1}$  (CONAB, 2019).

Devido ao aumento da população mundial, o uso de soja na produção de bicompostíveis, tintas, lubrificantes, plásticos e vernizes, (EMBRAPA, 2005), o aumento gradativo do consumo de soja na alimentação humana, entre outras causas, espera-se a perspectiva de que haverá um aumento gradativo da demanda por grãos de soja no futuro (SEDIYAMA, 2009).

Os grãos de soja são ricos em proteínas (em torno de 40%) e óleo (20%), tornando essa cultura entre as mais importantes do mundo na atualidade. Com relação aos seus aspectos botânicos é uma planta herbácea, anual; apresentando porte ereto ou volúvel, protumbente; caule ramoso, hispido, com 80 a 150 centímetros de comprimento; folhas pecioladas; flores

reunidas em cachos curtos, axilares, sésseis, brancas, violáceas ou amarelas, conforme a variedade; vagens peludas, com 1 a 5 sementes; sementes lisas, ovoides, com hilo quase sempre castanho (coloração difere de acordo com a variedade); sementes brancas a colorações mais escuras; comprimento das sementes varia entre 3 e 7mm e peso de 100 sementes varia entre 5 e 22 gramas, conforme a variedade, assim caracterizam a cultura da soja (SEDYAMA, 2009; SENFF, 2000).

O manejo para altas produtividades deve ser iniciado sempre pela escolha de cultivares testadas, recomendadas para a região e com sementes de boa qualidade fisiológica. Além disso, seguir e observar época de semeadura, fertilidade do solo, condições climáticas, característica genética de cultivar, arranjo populacional (BUSANELLO et. al.; 2013; SILVA, 2019).

## 2.2. PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA

A crescente modernização da sojicultura brasileira tem exigido dos diferentes segmentos, dentre eles os produtores de sementes, mudanças profundas para aperfeiçoar o processo produtivo e garantir qualidade das sementes produzidas. No sistema de produção, que visa a otimização de padrões quantitativos e qualitativos a semente de alta qualidade ocupa papel fundamental, sendo um desafio para o setor sementeiro, principalmente em regiões tropicais e subtropicais (TERASAWA et. al., 2009).

Enquanto uma safra está em curso, a sementeira está plantando e beneficiando sementes que serão plantadas na safra seguinte, selecionando as melhores variedades e testando novos materiais que chegam ao mercado. Um trabalho fundamental para a continuidade do sucesso da sojicultura brasileira (ABRASS, 2015).

São produzidos anualmente mais de 1,5 milhão de toneladas de sementes de soja, cultivados em aproximadamente 1 milhão de hectares em todo o país. O mercado brasileiro de sementes de soja movimenta anualmente aproximadamente US\$ 1,3 bilhão, ou seja, mais de 35% de toda a movimentação financeira do mercado nacional de sementes (ABRASS, 2015).

Apesar do alto rendimento de grãos dessa cultura em regiões tropicais, a produção de sementes convive com diversos fatores que podem prejudicar a sua qualidade fisiológica. Mesmo com toda tecnologia disponível, a qualidade das sementes provenientes de algumas regiões tem sido comprometida em função de deterioração por umidade, de lesões provocadas por percevejos, de quebras, de ruptura de tegumento e de danos mecânicos (MESQUITA et.

al., 1999; COSTA et. al., 2001 e 2003), pois esses potencializam, de forma irreversível, os sérios problemas da baixa qualidade fisiológica das sementes (COSTA et. al., 2005; FRANÇA-NETO et. al., 2007).

O manejo cultural é fator fundamental para o sucesso das áreas de produção de sementes. As mudanças nos processos produtivos são realizadas com intuito de atingir os altos padrões de qualidade das sementes descritos na legislação. Estes padrões de qualidade diferem as sementes dos grãos, pois, há poucos padrões de qualidade para os grãos e estes são avaliados somente na entrega de produtos (LUDWING, 2016).

O manejo de pragas auxilia na manutenção da qualidade do lote, a qualidade fisiológica das sementes pode ser altamente afetada, quando a presença de pragas que atacam a semente de forma direta, como os percevejos com em culturas como a soja (LUDWING, 2016). Os percevejos representam um dos grupos mais importantes de insetos-pragas na cultura da soja. Dentre esses o grupo dos sugadores de sementes colonizam as plantas de soja no final do período vegetativo (V6-V8), época em que os percevejos saem da quiescência ou de plantas hospedeiras e migram para a soja (CORRÊA-FERREIRA, 2005). Com o desenvolvimento das vagens, as populações de percevejos tendem a crescer, podendo atingir níveis elevados entre o final do desenvolvimento das vagens e início do enchimento das sementes, período em que a soja é mais sensível ao ataque desses insetos (CORRÊA-FERREIRA & PANIZZI, 1999; CORRÊA-FERREIRA, 2009).

A presença das plantas daninhas influencia a pureza física do campo e do lote de sementes sendo pela ocorrência da planta invasora ou pelo seu material propagativo disseminado. Devido à ocorrência das plantas daninhas pode ocorrer alteração do tamanho das sementes e possibilidade de reprovação dos campos de produção (LUDWING, 2016). Plantas daninhas reduzem a produtividade das sementes soja, aumentam a umidade e as impurezas. Algumas plantas invasoras que podem causar prejuízo ou até inviabilizar o campo. Deve-se ter atenção especial par as espécies: Amendoim bravo (*Pterogyne nitens*), Buva (*Conyza bonariensis*), Capim amargoso (*Digitaria insularis*), Corda de viola (*Ipomoea purpurea*) e Picão preto (*Bidens pilosa*) (KRZYZANOWSKI et. al., 2015).

Em relação ao manejo de doenças, em algumas espécies há necessidade de avaliação da presença de doenças nas vistorias. Havendo níveis superiores aos permitidos caberá a reprovação do campo de produção, assim o manejo adequado é fundamental para o sucesso da produção. O manejo de doenças deve ser bem empregado na produção de sementes, para evitar perdas quantitativas pela redução do tamanho e número das estruturas produtivas e qualitativas quando o efeito chega a reduzir a qualidade das sementes. Cabe ressaltar que

muitos patógenos sobrevivem nas sementes e podem causar contaminação de áreas de produção de grãos que eram livres de patógenos como, por exemplo, doenças de final de ciclo da soja como a *Septoria glycines* (mancha parda), *Colletotrichum dematium* (antracnose) e *Cercospora kikuchii* (macha-púrpura) (LUDWING, 2016).

Em qualquer situação de cultivo, as exigências térmicas, fotoperiódicas, hídricas e de manejo devem ser alcançadas para expressão do máximo potencial produtivo e produção de sementes de alta qualidade. O Zoneamento Agrícola de Risco Climático auxilia na definição do momento e local de cultivo, aplicando esta informação visa reduzir as perdas de produção, assim definindo os momentos de tomada de decisão e evitando danos como de umidade que pode afetar a qualidade fisiológica (LUDWING, 2016).

A vistoria dos campos de produção de sementes visa identificar se estão sendo atendidas todas as normas, padrões e procedimentos descritos na legislação. A inspeção da produção envolve todas as práticas de avaliação utilizadas tanto na produção como no beneficiamento, armazenamento e identificação do produto final. Com as informações da vistoria e dos parâmetros de campo o responsável técnico define a situação do campo de produção, informando se ele foi condenado, aprovado ou se o campo de produção deverá passar por uma nova vistoria (LUDWING, 2016).

Segundo Lacerda (2007), os campos de produção de sementes exigem maior cuidado no controle de plantas daninhas, pureza varietal e insetos. Portanto, a eliminação de lotes por problemas de germinação causa prejuízos econômicos ao produtor. O autor salienta ainda que o uso de sementes de baixa qualidade pelo agricultor, muitas vezes impede o estabelecimento de adequada população de plantas e exige a realização de outra semeadura. Neste sentido, evidencia-se a importância da semente da soja, sobretudo, por apresentar relevância nos custos de produção, com isso, deve-se preconizar o uso de sementes com qualidade, evitando ressemeadura e garantido rendimento satisfatório (DARTORA et. al., 2012).

### 2.3. DESSECAÇÃO PRÉ-COLHEITA

Uma alternativa que pode ser empregada por produtores de soja para minimizar a deterioração da qualidade das sementes no campo é a aplicação de herbicidas dessecantes. Para conseguir colher a semente com melhor qualidade, realiza-se a dessecação da soja logo após o ponto de maturidade fisiológica que ocorre no estágio fenológico R7. Este estágio inicia-se pelo aparecimento de uma vagem com coloração de madura na haste principal, e é

dividido em 3 classes que vão de acordo com o nível de amarelecimento das folhas e vagens. O melhor momento de aplicação desses herbicidas reflete quando a soja possui em torno de 70% de suas vagens com coloração amarronzada ou bronzeada, no estágio R7. 2 (PLACIDO, 2019). Essa prática facilita a colheita, a obtenção de menores teores de impurezas e sementes de melhor qualidade, além da redução de perdas e do menor custo de secagem (INOUE et. al., 2003).

A dessecação pode proporcionar maior uniformidade de maturação da cultura, além de antecipar a colheita em alguns dias, obtendo assim, sementes de melhor qualidade fisiológica e sanitária (LACERDA et. al., 2005). Alguns aspectos importantes devem ser considerados quando se pretende usar dessecantes químicos, como o modo de ação do produto, as condições ambientais em que esse é aplicado, o estágio fenológico em que a cultura encontra-se, a eventual ocorrência de resíduos tóxicos no material colhido, a influência na produção, germinação e vigor de sementes (LACERDA et al., 2005). Entretanto, o potencial de conservação de sementes de soja depende diretamente da qualidade fisiológica das mesmas no início do período de armazenamento, sendo intimamente relacionada ao momento da colheita (LACERDA et. al., 2003).

Herbicidas com registros no país para a realização da dessecação pré-colheita de sementes de soja são Dessicash 220 SL (Ingrediente ativo: Dibrometo de diquate), Fascinate BR (Ingrediente ativo: Glufosinato- sal de amônio), Finale (Ingrediente ativo: Glufosinato de amônio), Glyphotal TR (Ingrediente ativo: Equivalente ácido de Glifosato, Glifosato- Sal de Isopropilamina), Gramoxone 200 (Ingrediente ativo: Paraquate), SeveroBR (Ingrediente ativo: Dicloreto de Paraquate), Sumisoya (Ingrediente ativo: Flumioxazina) (AGROLINK, 2019).

Nakashima et. al. (2000) objetivando verificar a viabilidade de se obterem sementes de alta qualidade por meio do uso de herbicidas dessecantes encontraram sementes com elevada qualidade fisiológica, sem redução significativa da produtividade, com aplicações do herbicida paraquate, no estágio R6.5, antecipando a colheita dos cultivares Savana e Doko em 11 e 7 dias, respectivamente.

Avaliando características fisiológicas, bioquímicas e sanitárias de sementes de soja colhidas após dessecação com quatro dessecantes, Lacerda (2003) observou que a germinação de sementes provenientes de plantas dessecadas com glufosinato de amônio foi menor, quando comparada com a dessecação feita com paraquate, diquate e suas misturas.

No trabalho realizado por Silva et. al. 2016 que avaliou a influência de diferentes dessecantes na qualidade fisiológica de sementes de soja, verificou que a dessecação com paraquate, influenciou positivamente a qualidade fisiológica das sementes.

#### 2.4. Herbicidas utilizados na dessecação pré-colheita

Os herbicidas dessecantes são aqueles promovem a secagem rápida das plantas e conseqüentemente o aumento da uniformidade de maturação, além de permitir a antecipação e um melhor planejamento da colheita de sementes, trazendo grandes benefícios à produção e à qualidade das sementes produzidas. No entanto alguns aspectos devem ser levados em consideração dentre eles destacam-se o momento ideal de colheita e de aplicação dos herbicidas dessecantes, a influencia e a influencia destes no rendimento e nas qualidades fisiológica e sanitária das sementes (MIGUEL, 2003).

Os herbicidas utilizados como dessecantes, usualmente, não são seletivos às culturas, não apresentam efeito residual e objetivam, principalmente, a dessecação ou o manejo das plantas invasoras ou de outras espécies vegetais, como as formadoras de palha para o plantio direto (FERREIRA et. al., 2007).

Os herbicidas paraquate e diquate têm como propriedades que atuam na inibição do fotossistema I (FSI) e devido ao alto potencial redutor, possuem a capacidade de captar elétrons provenientes do PSI, não havendo produção de  $\text{NADPH}^+$ , a fotossíntese é afetada levando à destruição das membranas celulares, o efeito específico é muito mais rápido do que outros desidratantes, as folhas amarelam e ressecam especialmente rápido na luz solar, tem se espectro muito amplo de ervas daninhas controladas somente aplicação foliar, são inativados e imobilizados em contato com o solo são herbicidas não-seletivos, aplicados em pós-emergência, com reduzida translocação (de contato) e baixa persistência, usados para controle total da vegetação (MARTINS, 2013).

O glufosinato de amônio é um herbicida são inibidores da enzima glutamina sintase (GS) impede a assimilação da amônia para a formação de compostos orgânicos, provoca acúmulo de amônia, destrói as membranas celulares e para a fotorrespiração e a fotossíntese por privação de doadores de aminoácidos, os brotos amarelam e ressecam, porém mais lentamente do que com paraquate, controla um amplo espectro de ervas daninhas jovens apenas com pulverizações foliares, não seletivo, de contato e aplicado em pós emergência (ROMAN et. al., 2005).

## 2.5. COLHEITA

A colheita deve ser iniciada logo após a soja ter atingido o estágio R8, a fim de evitar perdas na qualidade do produto (TOLEDO et. al., 2009). Nessa ocasião, deve-se atentar para que a colheita seja realizada com teor de umidade entre 13% e 15%, condições estas em que são minimizados os problemas de danos mecânicos e perdas na colheita (BEZZEIRA, 2010).

Todavia, em regiões onde se verificam condições climáticas adversas antes do processo de colheita, uma das opções para a melhoria da qualidade da semente de soja é a colheita um pouco antecipada, ou seja, quando o teor de umidade estiver na faixa de 15 a 18% (AGROLINK, 2016).

Braccini et. al. (2003) compararam sementes de soja colhidas em época normal (estádio R8) e após 30 dias de retardamento da colheita e concluíram que a máxima qualidade da semente é obtida por ocasião da maturidade fisiológica, pois a permanência da semente no campo após esta fase acelera o processo de deterioração.

As sementes estão sujeitas a deterioração desde a maturidade até a semeadura, e esta é determinada por fatores genéticos e condições ambientais (temperatura, precipitação e umidade relativa) e condições impostas no campo e após a colheita, beneficiamento e armazenamento. A deterioração manifesta-se no decorrer do tempo, ocasionando reflexos negativos sobre o vigor (PESKE et. al., 2006).

Segundo Pesk; Barros (2009) a perda de qualidade de sementes de soja devido à demora de colheita, apenas alguns dias com umidade entre 15% - 20% no campo, já são suficientes para que suas sementes deteriorem. Entretanto, a colheita de sementes ao atingir a maturidade fisiológica não pode ser recomendada, devido ao teor de água elevado e incompatível com o manejo mecanizado. Nessa situação, verificam-se dificuldades para o recolhimento e debulha, devido à quantidade excessiva de partes verdes e úmidas das plantas e a ocorrência de níveis severos de injúrias mecânicas por amassamento das sementes (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

Na produção de sementes, a antecipação da colheita permite a obtenção de sementes de melhor qualidade fisiológica e sanitária, por evitar danos que possam ocorrer no campo devido às condições climáticas adversas, como chuvas na pré-colheita, bem como ataques de pragas e microrganismos (VEIGA et. al., 2007).

A colheita é a fase mais crítica de todo o processo de produção de sementes de soja (FRANÇA-NETO et. al., 2007). Tem como objetivo principal retirar do campo a produção nas melhores condições possíveis. A permanência prolongada no campo após a maturidade

pode determinar quedas significativas na qualidade e quantidade produzida, notadamente em espécies que exibem deiscência dos frutos (MARCOS FILHO, 2005).

Assim, Bauer et. al. (2003) e Marcos Filho (2005), citando vários autores, mencionaram efeitos prejudiciais do atraso da colheita sobre a germinação, o vigor e a sanidade de sementes de soja, tendo de modo geral a deterioração das sementes no campo como a causa principal da redução da qualidade.

## 2.6. QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA

Durante o processo de formação e maturação das sementes, são verificadas alterações de massa de matéria seca, grau de umidade, tamanho, germinação e vigor, sendo a maior qualidade fisiológica observada no estágio denominado maturidade fisiológica (CARVALHO et. al., 2000). O período mais crítico e que geralmente afeta a qualidade das sementes de soja é após a maturidade fisiológica, onde as sementes ficam expostas a flutuações de temperatura, períodos alternados de umidade e seca, além do ataque de insetos e fungos que causam a deterioração das sementes (CORRÊA, 2012).

A deterioração da semente, segundo Marcos Filho (2005) é um processo determinado por uma série de alterações fisiológicas, físicas e citológicas como: redução da velocidade de germinação, declínio da velocidade de crescimento, redução do potencial de armazenamento, redução da resistência à ação de microrganismos, redução da percentagem de emergência de plântulas em campo e perda do poder germinativo dentre outras, sendo o início a partir da maturidade fisiológica, em ritmo progressivo, determinando a queda da qualidade e culminando com a morte da semente.

A qualidade da semente de soja pode ser influenciada por diversos fatores, que podem ocorrer durante a fase de produção no campo, na operação de colheita na secagem, no beneficiamento, no armazenamento, no transporte e na semeadura. Tais fatores abrangem extremos de temperatura durante a maturação, flutuações das condições de umidade ambiente, incluindo seca, deficiências na nutrição das plantas, ocorrência de insetos, além da adoção de técnicas inadequadas de colheita, secagem e armazenamento. Apesar de serem fatores distintos, a ação e a interação de todos esses fatores fisiológicos, físicos, entomológicos e patológicos contribuirão para um resultado comum: a deterioração da semente e conseqüentemente na qualidade fisiológica (FRANÇA-NETO et. al., 2016).

Após as operações de colheita, secagem e de beneficiamento, o armazenamento é necessário sendo esse em um local apropriado, seco, seguro, passível de aeração e de fácil combate a roedores, insetos e microrganismos. O armazenamento em condições de ambiente controlado, de temperatura e umidade relativa do ar, permite conservar as sementes por longos períodos de tempo (ARAÚJO, 2016).

Alternativas que vem sendo utilizados são resfriamento artificial pode ser utilizado, em armazéns convencionais adequados para estocagem de sementes em sacos ou em silos, para resfriar o ar ambiente em regiões de climas predominantemente quentes ou com temperaturas acima de 20 °C. A utilização do ar frio para conservação de sementes possibilita a manutenção da qualidade fisiológica das sementes durante o período de armazenamento, diminuindo a infecção por fungos (BAUDET, 2003).

### 3.0. HIPÓTESE

A utilização dos herbicidas glufosinato de amônio e diquate na aplicação na dessecação pré-colheita têm efeitos diferentes na qualidade fisiológica e vigor de sementes de soja.

A utilização de diferentes doses de herbicidas tem efeitos diferentes na qualidade e vigor, sendo que possivelmente a redução da dose pode influenciar negativamente.

### 4.0. OBJETIVOS

#### 4.1. OBJETIVO GERAL

Investigar o efeito da aplicação pré-colheita de herbicidas na qualidade fisiológica de sementes de soja

#### 4.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

- Avaliar a influência de diferentes ingredientes ativos na qualidade fisiologia da semente;

- Analisar diferentes doses dos herbicidas e sua influência na qualidade fisiológica das sementes;
- Observar a qualidade fisiológica das sementes durante o armazenamento.

## 5.0. MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1. ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi implantado no campo de sementes localizado na fazenda Bela Vista, no município de Unaí, MG, pertencente ao Grupo Hachya. A área com as coordenadas geográficas 16°20'05.85"m S e 46°27'49.39" m O, altitude de 945 metros.

A cultivar utilizada RK6719, foi plantada no dia 19 de novembro de 2018, semeando-se linhas de cultivo espaçadas por 0,5m e densidade populacional de 330 mil plantas ha<sup>-1</sup>. A dessecação foi realizada no estádio reprodutivo R7.2, no dia 20 de fevereiro de 2019 e a colheita realizada no dia 08 de março.

A cultivar de soja utilizada nessa pesquisa apresenta as seguintes características: grupo maturação 6.8 (ciclo de 100 a 110 dias), alto potencial produtivo, hábito de crescimento indeterminado, adaptação à fertilidade do solo média/alta e boa resistência de acamamento.

### 5.2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com 4 repetições em esquema fatorial 2x2x3+1, sendo os fatores: herbicidas, doses de herbicidas e tempo de armazenamento, além do tratamento adicional também chamado de controle positivo (aplicação de Gramoxone ingrediente ativo Paraquate). O tratamento adicional é o tratamento padrão utilizado nos campos de sementes de soja dessa empresa e de diversas outras (Tabela 1). As parcelas foram compostas de 32 m<sup>2</sup>. Como parcela útil para as avaliações foram consideradas as 4 linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de cada extremidade (Figura 01A-B).

Os herbicidas utilizados foram o Glufosinato de amônio (nome comercial Finale®, titular do registro BASF S.A.) com doses de 1 Lha<sup>-1</sup> e 2 Lha<sup>-1</sup> e o Dibrometo de diquate (nome comercial Reglone®, titular do registro Syngenta) com doses de 1 Lha<sup>-1</sup> e 2 Lha<sup>-1</sup>, ambos registrados para dessecação da soja em pré-colheita. Os adjuvantes utilizados foram o

espalhante adesivo (óleo vegetal à base de d-limoneno, nome comercial Orlist, dose 0,5 % v/v, SuperAgro Soluções em aplicações) e condicionador de calda (nome comercial Good Spray, dose 0,5 % v/v, Forquímica). As aplicações foram com a utilização de um pulverizador costal acionado por pressão de CO<sub>2</sub>, com quatro pontas de pulverização de jato plano do tipo leque simples, espaçadas entre si por 0,5 m, pressão constante de 2 bar em todos os tratamentos, velocidade de trabalho de 4 kmh<sup>-1</sup> e taxa de aplicação de 150 Lha<sup>-1</sup> (Figura 01C).

As condições ambientais durante a aplicação foram monitoradas por meio de um termo-higro-anemômetro digital (Akrom) no qual as condições eram de vento 0 kmh<sup>-1</sup>, 34,8 °C e 53% de umidade (Figura 01D).

Os testes realizados para avaliação de qualidade foram em três momentos sendo, o primeiro no tempo zero (9 dias após o armazenamento das sementes-DAS), tempo um (95 dias DAS) e depois no tempo dois (223 dias DAS).

As análises estatísticas foram processadas no Software R, sendo realizada análise de variância, análise de regressão e teste de comparação múltiplas de média. Considerou tanto o efeito dose de herbicida quanto tempo de armazenamento, fatores qualitativos por utilizar dois e três níveis dos fatores, respectivamente.

Tabela 1: Descrição dos tratamentos avaliados na área experimental.

<b>Herbicida</b>	<b>Dose</b>
Glufosinato de amônio	1 Lha <sup>-1</sup>
Glufosinato de amônio	2 Lha <sup>-1</sup>
Diquate	1 Lha <sup>-1</sup>
Diquate	2 Lha <sup>-1</sup>
Controle positivo (Gramoxone)	2 Lha <sup>-1</sup>

### 5.3. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES

As avaliações da qualidade fisiológica das sementes foram realizadas no Laboratório multidisciplinar de pesquisa da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Campus Unaí, MG. Foram realizados os seguintes testes de qualidade: germinação,

envelhecimento acelerado, condutividade elétrica, testes de primeira contagem e teste de tetrazólio.

**Germinação:** foram utilizadas duas subamostras de 100 sementes semeadas em rolos de papel toalha Germitest (com 50 sementes por rolo), umedecidos e colocados em germinador à temperatura constante (25 °C). A avaliação foi realizada no quinto dia e sétimo dia após a semeadura seguindo as prescrições das Regras para Análise de Sementes (RAS, 2009), computando-se apenas as plântulas normais, anormais e mortas. Os resultados foram apresentados em porcentagem de germinação (Figura 02 A-B).

**Primeira contagem de germinação:** realizadas conjuntamente com o teste de germinação, contabilizando-se as plântulas normais presentes no quinto dia após a semeadura (Figura 02 A-B).

**Envelhecimento acelerado:** para realizar o teste de envelhecimento acelerado, utilizou-se o método descrito Regras Internacionais de Análise de Sementes (ISTA, 2015), com duas subamostras de 100 sementes, dispostas sobre uma bandeja de tela de arame galvanizado, fixado no interior de caixas plásticas (gerbox) as quais continham 40 mL de água destilada. As amostras foram incubadas em estufa, à temperatura constante de 41 °C por 48 horas. Transcorrido esse período, as sementes foram colocadas para germinar seguindo os mesmos procedimentos utilizados no teste de germinação. Os resultados foram expressos em porcentagem (Figura 02 C-D).

**Condutividade elétrica:** duas subamostras contendo de cinquenta sementes tiveram as massas determinadas e acondicionadas em copos plásticos de 200 mL, em seguida foram adicionados, aos copos plásticos, 75 mL de água deionizada, os quais foram mantidos em câmara à 25 °C, por 24 horas seguindo os parâmetros da Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes Comitê de Vigor de Sementes (ABRATES, 1999). Após este período, foram realizadas leituras em condutivímetro de massa. Os resultados foram expressos em  $\text{mS cm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$  (Figura 03 A-B). O resultado obtido no condutivímetro deverá ser dividido pelo peso da amostra ou repetição, de modo que o resultado final seja expresso em  $\mu\text{mhos} \cdot \text{cm}^{-1}$  ou  $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ . Verificando a condutividade a partir da avaliação indireta da intensidade dos danos causados às membranas celulares resultantes do processo de deterioração da semente, verificando a liberação de exsudados, e seguindo o parâmetro que baixos valores de condutividade resultam em alto valor de condutividade (SIMON E RAJA HARUN, 1972; VIEIRA et. al. 2002).

**Tetrazólio:** com intuito de verificar a presença ou não de danos por umidade. Realizado com uma subamostra com 50 sementes, no qual foi primeiramente pré-

condicionada em rolos de papel toalha Germitest umidecidos por 16 horas na temperatura de 25 °C. Após essa etapa foi colocada em copos de plástico e adicionada à solução do sal de tetrazólio, e posteriormente colocados em estufa por 150 a 180 minutos em uma temperatura de 35°C a 40°C, e após esse período foram lavadas e analisadas seguindo (ABRATES, 1999) (Figura 03 B-C-D-E).

No período que as sementes ficaram armazenadas para a realização dos testes, houve a ocorrência de alguns insetos pragas sendo necessária a utilização de um produto para auxiliar no controle. Foi administrado o Gastoxin que é um inseticida fumigante, que tem como ingrediente ativo fosfeto de alumínio 570 gkg<sup>-1</sup> (AGROLINK, 2019).

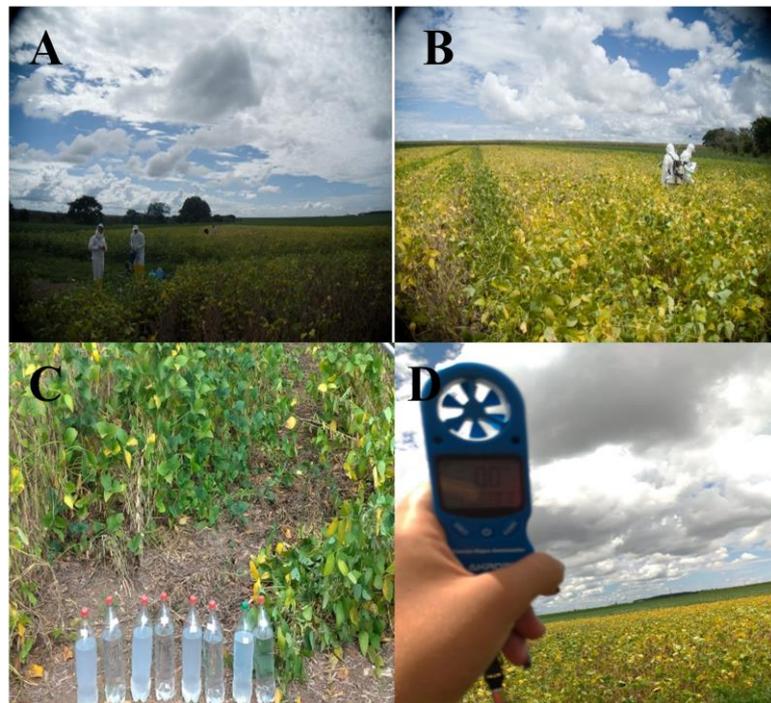


Figura 01: Parcelas a serem aplicados os tratamentos (A-B). Produtos utilizados durante a aplicação (C). Condições climáticas de aplicação avaliadas pelo Akrom (D).

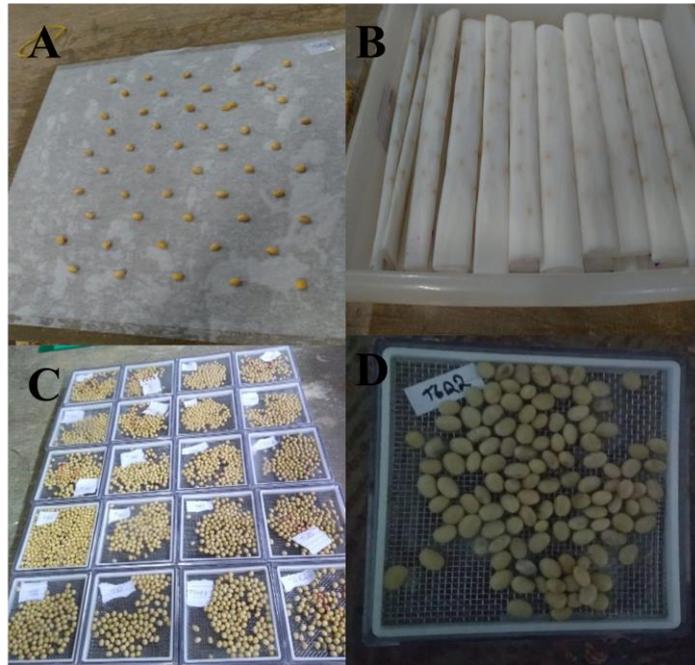


Figura 02: Preparando o teste de germinação com 50 sementes em folhas de Germitest (A). Rolos de sementes de soja preparados, para análise de germinação e primeira contagem (B). Condutividade elétrica: Sementes colocadas em gerbox para serem levadas a estufa (C). Sementes retiradas da estufa após o período definido pela RAS para continuar a realização da próxima etapa do teste (D).

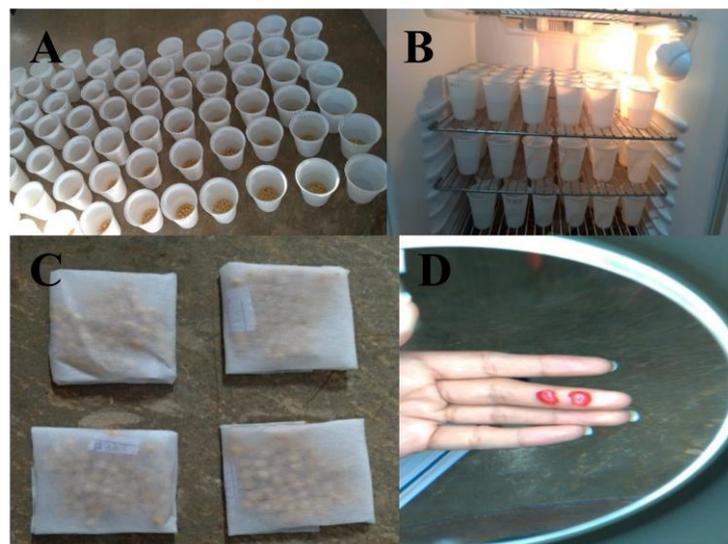


Figura 03: Teste de condutividade elétrica: Pesagem das amostras (A). Condicionamento das amostras em câmara BOD (B). Teste de tetrazólio: Realização do pré-condicionamento das amostras (C). Avaliação das sementes após coloração com o sal de tetrazólio (D).

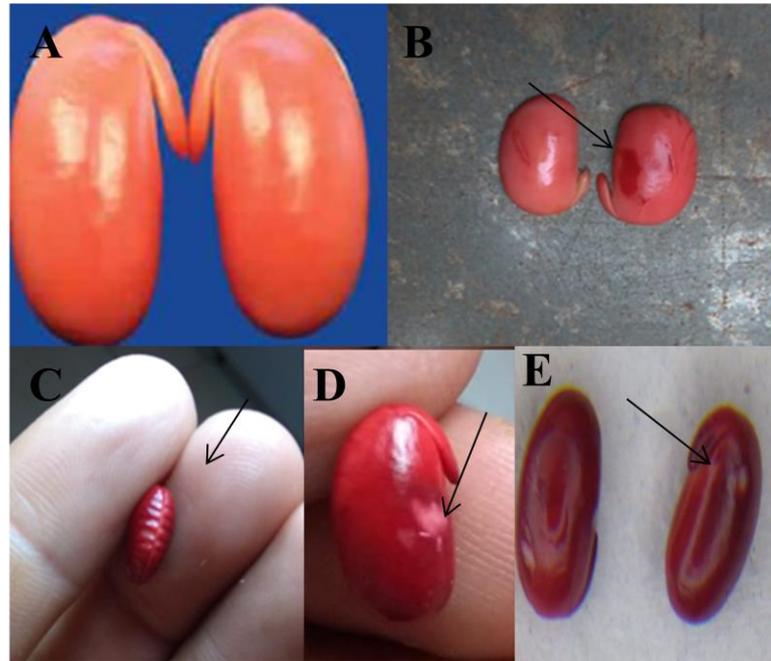


Figura 04: Imagem de sementes obtidas por meio do uso do sal de tetrazólio. Sementes sem danos (imagens obtidas no trabalho de COSTA et. al. 2008) (A). Sementes com danos por umidade (B-C-D-E).

## 6.0 RESULTADOS

Os resultados da germinação das sementes de soja em função do tipo de dessecação pré-colheita e o tempo de armazenamentos estão apresentados na Tabela 01. Não houve diferenças significativas na interação dos efeitos (armazenamento, doses de herbicida e herbicida). Somente o efeito isolado “armazenamento” houve diferença significativa. As sementes armazenadas até nove dias apresentaram germinação superior aos demais tempo de armazenamento (95 e 223DAS). Houve uma redução de 6% na germinação das sementes de soja entre 9DAS a 223DAS independentemente do herbicida e da dose de herbicida na dessecação pré-colheita. Em relação ao controle (herbicida paraquate) não houve diferenças significativas para o parâmetro germinação em relação aos demais herbicidas quando comparado em cada período e nas doses utilizadas dos herbicidas ( $1 \text{ Lha}^{-1}$  e  $2 \text{ Lha}^{-1}$ ).

Tabela 01 - Germinação (%) de sementes de soja em função do herbicida, dose de herbicida e tempo de armazenamento das sementes.

Herbicida	Glufosinato de amônio		Diquate		Média geral armazenamento	Controle (Paraquate)
	DAS/Dose	1	2	1		
9	94%	92%	91%	92%	92% a	91%
95	85%	82%	91%	84%	85% b	81%
223	87%	85%	85%	85%	86% b	82%
Média geral herbicida em cada dose	86%	85%	88%	87%	-	-
Média geral herbicida	87%		88%		-	85%
Dose (l/ha)	1		2			
Média geral dose	89%		87%		-	-

Sendo DAS: Dias de armazenamento da semente, Doses 1: 1Lha-1 e 2: 2 Lha-1. Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os resultados da primeira contagem do teste de germinação (PCG) em função das variáveis analisadas são apresentados na Tabela 2. Não houve diferenças significativas na interação dos efeitos. Somente o fator isolado tempo de armazenamento das sementes houve efeito significativo. Houve uma redução de 21% na PCG das sementes armazenadas até 223DAS em relação ao primeiro período de armazenamento (9 DAS). Em relação ao controle (herbicida paraquate) não houve diferenças significativas para o parâmetro PCG em relação aos demais herbicidas quando comparado em cada período e nas doses utilizadas dos herbicidas (1 Lha<sup>-1</sup> e 2 Lha<sup>-1</sup>).

Tabela 02 – Vigor das sementes de soja baseado no teste de primeira contagem de plântulas normais do teste de germinação (%) em função do herbicida, dose de herbicida e tempo de armazenamento das sementes.

Herbicida	Glufosinato de amônio		Diquate		Média geral armazenamento	Controle (Paraquate)
	DAS/Dose	1	2	1		
9	93%	92%	88%	92%	91%a	91%
95	72%	67%	71%	64%	69%b	57%
223	75%	70%	65%	69%	70%b	63%
Média geral herbicida em cada dose	76%	74%	75%	74%	-	-
Média geral herbicida	78%		75%		-	70%
Dose (l/ha)	1		2			
Média geral dose	77%		76%		-	-

Sendo DAS: Dias de armazenamento da semente, Doses 1: 1 Lha-1 e 2: 2 Lha-1. Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância

Os dados da condutividade elétrica (CE) das sementes estão representados na Tabela 03. Não houve diferenças significativas na interação dos efeitos (armazenamento, doses de herbicida e herbicida). Somente nos efeitos isolados “armazenamento” e “dose” houve diferenças significativas. Sendo que no tempo de 9 e 95 dias após o armazenamento as sementes apresentaram menores valores do que comparado no tempo de 223 dias. Independentemente do herbicida utilizado, o uso da dose de 1 Lha<sup>-1</sup> promoveu valores menores da CE quando comparado a dose 2 Lha<sup>-1</sup>, sendo que na dose menor houve melhor qualidade comparando os valores com a outra dose. Não houve diferença significativa com ao herbicida paraquate considerando a condutividade elétrica levando em consideração as doses e período de armazenamento.

Tabela 03 – Vigor das sementes baseado no teste de condutividade elétrica ( $\text{mS cm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ ) das sementes de soja em função do herbicida, dose de herbicida e tempo de armazenamento das sementes..

Herbicidas	Glufosinato de amônio		Diquate		Controle (Paraquate)	
	DAS/Dose	1	2	1	2	Média geral armazenamento
9	60,0430	66,4172	58,9018	62,3508	61,9282b	67,8715
95	57,3113	63,6772	56,8353	72,2358	62,5150b	67,2648
223	99,5775	93,0392	92,2102	109,8058	98,6581a	108,4443
Média geral herbicida em cada dose	72,3105	74,3779	69,3099	81,5077	-	-
Média geral herbicida	73,3442		75,3899		-	81,1936
Dose (l/ha)	1		2			
Média geral dose	70,8131B		77,9210A		-	-

Sendo DAS: Dias de armazenamento da semente, Doses 1: 1 Lha-1 e 2: 2 Lha-1. Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A Tabela 4 apresenta os resultados do teste de envelhecimento acelerado das sementes de soja em função do tipo da dessecação pré-colheita e o tempo de armazenamentos. Houve diferenças significativas na interação dos efeitos herbicida x armazenamento. Com relação aos efeitos isolados Somente no “armazenamento” e “herbicida” houve diferenças significativas. A germinabilidade das sementes de soja, após a realização do teste foi reduzida em 63% em função do tempo de armazenamento com a maior ocorrência de plântulas anormais. E com a utilização do herbicida diquate no tempo de 223 DAS reduziu 18% da formação de plântulas normais comparadas com o outro herbicida. Em relação ao controle não houve diferenças significativas para o parâmetro germinação em relação aos demais herbicidas quando comparado em cada período e nas doses utilizadas dos herbicidas (1  $\text{Lha}^{-1}$  e 2  $\text{Lha}^{-1}$ ).

Tabela 04 – Vigor das sementes baseado no teste de envelhecimento acelerado (%) das sementes de soja em função do herbicida, dose de herbicida e tempo de armazenamento das sementes.

Herbicida	Glufosinato de amônio		Diquate		Média geral armazenamento	Controle (Paraquate)
	DAS/Dose	1	2	1		
95	89%	84%	83%	86%	84%a	80%
223	38%	41%	19%	22%	21%b	25%
Média geral herbicida em cada dose	59%	57%	59%	57%	-	-
Média geral herbicida 95DAS	87% Aa		85% Aa		-	-
Média geral herbicida 223DAS	39% Ab		21% Bb		-	49%
Dose (l/ha)	1		2			
Média geral dose	57%		58%		-	-

Sendo DAS: Dias de armazenamento da semente, Doses 1: 1 Lha<sup>-1</sup> e 2: 2 Lha<sup>-1</sup>. Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os valores de dano por unidade das sementes de soja a partir do tetrazólio estão presentes na Tabela 05. Os resultados diferiram significativamente em função de efeito herbicida x dose e do efeito isolado armazenamento. A ocorrência de danificações por unidade às sementes de soja variou em relação ao herbicida diquate, sendo que com o herbicida utilizado, o uso da dose de 1 Lha<sup>-1</sup> promoveu maior valor de porcentagem de danos quando comparado a dose 2 Lha<sup>-1</sup>. Na variável dano por unidade não houve diferença significativa com o controle, relacionando as doses e período de armazenamento

Tabela 05 - Danos por umidade (%) das sementes de soja em função do herbicida, dose de herbicida e tempo de armazenamento das sementes.

Herbicida	Glufosinato de amônio		Diquate		Média geral armazenamento	Controle (Paraquate)
	1	2	1	2		
DAS/Dose	1	2	1	2		
95	44%	46%	47%	41%	44%b	51%
223	62%	67%	70%	59%	64%a	77%
Média geral herbicida em cada dose	53%	55%	56%A	48%B	-	-
Média geral herbicida	54%		54%		-	64%
Dose (l/ha)	1		2			
Média geral dose	56%		53%		-	-

Sendo DAS: Dias de armazenamento da semente, Doses 1: 1 Lha-1 e 2: 2 Lha-1. Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## 7.0 DISCUSSÃO

A qualidade de uma semente é composta por diferentes atributos, e dentre um dos principais temos a qualidade fisiológica. Para determinar essa qualidade, devemos considerar a apresentam elevada de pureza, sanidade, viabilidade e vigor. A viabilidade de um lote de sementes é expressa em termos de percentagem de sementes vivas capazes de germinar e o vigor das sementes não pode ser diretamente determinado (como pode ser a germinação), com resultados expressos em termos absolutos, o vigor das sementes é um componente de qualidade a soma de atributos (FRANZIN et. al., 2019).

O vigor correlaciona um conjunto de características que determinam o potencial fisiológico das sementes, sendo este influenciado pelas condições de ambiente e manejo durante as etapas de pré e pós-colheita. Por intermédio dos testes de vigor dentre eles, o de envelhecimento acelerado, deterioração controlada, de frio, condutividade elétrica, tetrazólio, primeira contagem e classificação do vigor de plântulas pode-se considerar se uma semente

tem qualidade ou não, e são os mais utilizados em programas de controle de qualidade (POPINIGIS, 1985).

Com base na germinação mínima exigida para comercialização de sementes de soja (MAPA, 2013), que é de 80%, notou-se que na Tabela 01 de dados de germinação que em todos os tempos de armazenamento avaliados apresentaram valores superiores a esse valor inclusive, no tempo de 9DAS o valor foi superior a 90%

No trabalho de Araújo (2018) que tinha com o intuito determinar qual o melhor estágio fenológico em final de ciclo da cultura da soja para realizar a dessecação visando melhor qualidade fisiológica de sementes sem afetar o rendimento de grãos, foram utilizados dois secantes diquate e glufosinato aplicados nos estádios R6, R6.5 e R7.2, mais a R9. Sendo que foi verificado como resultado final que diquate em R6 e R6.5 foi superior comparado a glufosinato em relação ao fator germinação e antecipação de colheita, diferente do que ocorreu no presente trabalho que não houve diferença significativa na germinação comparando os dois herbicidas.

Na primeira contagem de germinação verificados na Tabela 02 as sementes das amostras que germinam mais rapidamente, isto é, que apresentam maior porcentagem de plântulas normais nessa contagem, são consideradas mais vigorosas (MARCOS-FILHO et. al., 1987). Ao observar o tempo de armazenamento das sementes, as que tinham apenas 9DAS apresentaram uma porcentagem de 91% de PCG, um valor superior de 21% em relação ao último tempo de análise.

Azevedo et. al. (2015), verificou em seu trabalho sobre aplicação de diferentes herbicidas para dessecação em pré-colheita de soja que dos herbicidas utilizados como glufosinato de amônio no estágio R7.1, paraquate e diquate no estágio R7.2, foi observado que todos os tratamentos obtiveram produção superior à testemunha. No entanto, nas condições do trabalho de Azevedo et. al., os tratamentos com paraquate e diquate apresentaram maior produção de sementes de soja e menor índice de grãos esverdeados quando comparados ao glufosinato de amônio. Quanto à primeira contagem e germinação das sementes não houve influência dos herbicidas na qualidade fisiológica das sementes, assim como no presente experimento como é possível observar na Tabela 01 e Tabela 02 em que não variou a qualidade em função dos herbicidas apenas ao longo do tempo de armazenamento.

Na tabela 03 visualizando a condutividade elétrica foi possível verificar que para os menores tempos de armazenamento (9DAS e 95DAS) apresentaram menor valor de condutividade elétrica, assim como no fator dose que na de 1 Lha<sup>-1</sup> também apresentou menor

valor. Sendo que os menores valores encontrados representam que se teve menor intensidade de desorganização do sistema de membranas das células e conseqüentemente indicam alto potencial fisiológico (VIEIRA et. al., 2002). Nos testes de envelhecimento acelerado conduzidos com as sementes dessa cultivar (Tabela 04), foi detectado o potencial fisiológico significativamente inferior no tempo de armazenamento de 223DAS que apresentou um déficit de 63% comparando com o primeiro tempo de armazenamento das sementes, foi verificada também uma redução da qualidade das sementes em função da interação armazenamento x herbicida que para o herbicida diquate no tempo de 223DAS teve-se uma redução de 18% comparada com o valor encontrado para o herbicida glufosinato de amônio, formando de maneira de geral maior porcentagem de plântulas anormais.

Os resultados de dano por umidade representados na Tabela 05 demonstram que o dano foi progredindo ao longo do tempo de armazenamento, isso porque comparando o tempo de 95DAS e 223DAS houve uma progressão de 20% de ocorrência do dano. Houve também resultado da interação herbicida x dose para o diquate na dose de 1 Lha<sup>-1</sup>houve uma maior ocorrência de dano do que na outra dose analisada, e de maneira geral é um fator que deve ser bem observado, pois de acordo com França-Neto et. al. (2007) é um dos fatores que mais afetam o desempenho de sementes de soja.

Observando o vigor do material analisado a semente apresentou alto potencial de vigor quando levando em consideração a soma dos atributos nos menores tempo de armazenamento das sementes. Sendo que o tempo de armazenamento foi decisivo uma vez que influenciou negativamente em todos os atributos isso possivelmente devido à deterioração da semente. A deterioração da semente é um processo irreversível, não se pode impedi-la, mas é possível retardar sua velocidade através do manejo correto e eficiente das condições ambientais durante o armazenamento (BAUDET, 2003). O processo de deterioração das sementes exerce influência sobre o desempenho das mesmas, assim, o aumento da deterioração da semente proporciona menor crescimento de plântulas, acarretado pela perda de vigor, culminando na perda do poder germinativo (CARDOSO et. al., 2012).

Neste trabalho de conclusão de curso (TCC) os herbicidas não apresentaram resultados diferentes de qualidade quando observando os testes de germinação, primeira contagem e condutividade elétrica. No entanto para o teste de envelhecimento acelerado o herbicida diquate apresentou valores inferiores na qualidade de semente quando comparado ao herbicida glufosinato de amônio aos 223DAS. Mas em ambos tratamentos os níveis de deterioração das sementes já estavam bastante elevados. Outra variável analisada foi a dosagem desses herbicidas, no qual foi verificado diferença significativa apenas no teste de

condutividade elétrica. A dosagem de 2 Lha<sup>-1</sup> apresentou valores de condutividade elétrica maior que no uso da dose de 1 Lha<sup>-1</sup>, o que resultou um baixo valor de condutividade e qualidade.

Inoue et. al. (2003), trabalhando com diquate, paraquate, glufosinato de amônio e carfentrazone-ethyl na dessecação em pré-colheita de sementes de soja, não encontraram diferenças na germinação e sanidade das mesmas, mas o glufosinato de amônio e a testemunha (sem aplicação de herbicida) apresentaram melhores índices de vigor no teste de envelhecimento acelerado. Já Lacerda et. al. (2003a), estudando os efeitos do armazenamento em sementes de soja dessecadas com paraquate, diquate, paraquate + diquate e glufosinato de amônio, encontraram menores valores de porcentagem de germinação para esse último, além de redução nos teores de lipídios nas sementes dessecadas em comparação à testemunha sem dessecantes. Tais resultados diferem dos encontrados nesse TCC (Tabelas: 01, 02, 03, 04 e 05) onde não houve alteração do vigor de um herbicida para o outro, sendo que o glufosinato não apresentou efeito negativo em questão de qualidade de sementes de soja a partir dos testes realizados. Miguel (2003) observou reações inadequadas em plantas de feijoeiro que independente da época de aplicação reduziu a qualidade fisiológica de sementes de feijão, não sendo o glufosinato de amônio, portanto, recomendado para essa cultura.

O trabalho de Júnior (2006), que observou o efeito da dessecação na qualidade de sementes em cultivares de soja, na região dos cerrados testando paraquate, glufosinato de amônio e glifosato, verificou-se que em relação aos produtos dessecantes, o glufosinato de amônio e glifosato foram os que menos anteciparam as colheitas e os que mais influenciaram significativamente e negativamente na qualidade fisiológica das sementes, não sendo recomendados como seguros em dessecação de campos de produção de sementes de soja, principalmente o glifosato, diferentemente do presente trabalho onde verificou-se que o herbicida glufosinato não influenciou de maneira negativa nas análises dos testes realizados.

Marcandalli et. al., (2011), em seu trabalho sobre como épocas de aplicação de dessecantes na cultura da soja influenciaria na qualidade fisiológica de sementes, observaram que o glifosato influencia negativamente na qualidade fisiológica das sementes, principalmente quando avaliada pelo teste de comprimento de raiz e contrapartida o paraquate não altera a qualidade fisiológica das sementes, como foi observado também no presente trabalho em que foi utilizado este mesmo herbicida como controle.

Kappes et. al., (2009) em trabalho que comparava o potencial fisiológico de sementes de soja dessecada com paraquate e diquate, relataram que, com a dessecação efetuada no estádio R7.3, os maiores percentuais de germinação foram obtidos para os tratamentos com o

paraquate e a testemunha (sem dessecação), neste TCC a utilização do paraquate não apresentou diferença significativa nos testes de qualidade fisiológica comparados com os demais herbicidas utilizados.

## 8.0. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não há alterações na qualidade fisiológica das sementes de soja quando utiliza os herbicidas diquate, glufosinato de amônio ou paraquate em pré-colheita.

A redução da dose dos herbicidas Glufosinato de amônio ou Diquate na dessecação pré-colheita não altera a qualidade fisiológica das sementes de soja.

Ao longo do tempo de armazenamento das sementes houve uma redução significativa do vigor das sementes de soja independentemente do herbicida e dose utilizada na dessecação pré-colheita.

O uso da redução da dose traz novas possibilidades para os campos de produção de sementes de soja por diminuir a quantidade de produto aplicado e manter a qualidade fisiológica das sementes.

Os herbicidas glufosinato de amônio e diquate são alternativas viáveis para substituir o herbicida paraquate em sua utilização na dessecação pré-colheita de campos de sementes de soja.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRASS. **Associação Brasileira dos Produtores de Sementes de Soja**. 2015. O setor de sementes de soja. Disponível em: <<https://abrass.com.br/semente-de-soja/>> Acesso em: 10 nov. 2019.

ABRASEM. **Associação Brasileira dos Produtores de Sementes**. Sementes de alta qualidade aumentam produção de soja entre 10% e 15%. 2019. Disponível em: <<http://www.abrasem.com.br/sementes-de-alta-qualidade-aumentam-producao-de-soja-entre-10-e-15/>> Acesso em: 28 nov. 2019.

ABRATES. **Associação Brasileira de Tecnologias de Sementes**. Vigor de Sementes Conceitos e testes: Teste de Tetrazólio e Condutividade elétrica. 1999.

AGROLINK. **Colheita da soja**. 2016. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/culturas/soja/informacoes/colheita\\_361522.html](https://www.agrolink.com.br/culturas/soja/informacoes/colheita_361522.html)> Acesso em: 20 out. 2019.

AGROLINK. **Dessecação em pré-colheita**. 2019. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/problemas/dessecao-em-pre-colheita\\_3184.html](https://www.agrolink.com.br/problemas/dessecao-em-pre-colheita_3184.html)> Acesso em: 10 nov. 2019.

AGROLINK. **Bula Gastoxin**. 2019. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/produto/gastoxin\\_3529.html](https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/produto/gastoxin_3529.html)> Acesso em: 10 nov. 2019.

ARAÚJO, P.V.L. **Influência da condição de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de soja**. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB). 2016. Disponível em: <[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/17932/1/2016\\_PedroVitorAraujo\\_tcc.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/17932/1/2016_PedroVitorAraujo_tcc.pdf)> Acesso em: 18 jan. 2020.

ARAÚJO, D. L.; LAZZARI, M. P.; DUTRA, R.; LAJÚS, C. R.; KLEIN, C.; CERICATO, A.; JUNGES, M. **Influência dos períodos de dessecação da soja na germinação e componentes de rendimento.** 2018; Disponível em: <[http://www.agraria.pro.br/ojs2.4.6/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria\\_v13i4a5584&path%5B%5D=5109](http://www.agraria.pro.br/ojs2.4.6/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v13i4a5584&path%5B%5D=5109)> Acesso em: 18 jan. 2020.

AZEVEDO, M.; PAGNONCELLI, C. A.; ROCANTO, S. C.; 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.** Revista Agrarian. 2015. Disponível em: <<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/3325/2724>> Acesso em: 20 nov. 2019.

BAUER, G.; TAU, E.W.; PERETTI, A.; MONTERRUBIANESI, G. **Germinacion y vigor de semillas de soja del grupo de maduración III cosechadas bajo diferentes condiciones climáticas.** Revista Brasileira de Sementes, Pelotas. v. 25, n. 2, p. 53-62, 2003. Disponível em: <<https://www.ufmt.br/ppgat/images/uploads/Disserta%20a7%20b5es-Teses/Teses/2009/ELIANE%20MARIA%20FORTE%20DALTRO.pdf>> Acesso em: 20 nov. 2019.

BAUDET, L. Armazenamento de Sementes. In: PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M.D.; ROTA, G.M. (Ed.) **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos.** Pelotas: Gráfica Universitária-UFPel, 2003, p. 369-418. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010131222004000100003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010131222004000100003)> Acesso em: 02 nov. 2019.

BEZERRA, A. R. G. **Efeitos da dessecação pré-colheita nas características agronômicas e qualidade de sementes de soja de tipos de crescimento determinado e indeterminado.** Viçosa, MG. 2013. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/4630/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 10 nov. 2019.

BRACCINI, A. L. et al. **Semeadura da soja no período de safrinha: potencial fisiológico e sanidade das sementes**. R. Bras. Sementes, v. 25, n. 1, p. 76-86, 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-83582012000300012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582012000300012)>

Acesso em: 29 out. 2019.

CAMOZZATO, V. A.; PESKE, S.T.; POSSENTI, J. C.; MENDES, A. S. **Desempenho de cultivares de soja em função do tamanho das sementes**. Revista Brasileira de sementes, vol.31 no.1 Londrina, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222009000100032>> Acesso: 09 nov. 2019.

CARDOSO, R. B.; CARDOSO, E. D.; BINOTTI, F. F. S. **Potencial fisiológico de sementes de crambe em função de embalagens e armazenamento**. Pesq. Agropec. Trop., Goiânia, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pat/v42n3/a04v42n3.pdf>> Acesso em: 09 nov. 2019.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-31222012000100017](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222012000100017)> Acesso em: 10 nov. 2019.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal: Funep, 2012. 590 p. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22CARVALHO,%20N.%20M.%20de.%22>> Acesso em: 11 nov. 2019.

CONAB. **COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO**. Soja em números (safra 2018/19). 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>> Acesso em: 15 nov. 2019.

CONAB. **COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO**. Fechamento da safra brasileiro-grãos: safra 2018/2019. 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas->

noticias/3042-fechamento-da-safra-2018-2019-aponta-producao-recorde-de-graos-estimada-em-242-1-milhoes-de-t> Acesso em: 28 nov. 2019.

CORRÊA-FERREIRA, B S.; PAVÃO, A L. **Monitoramento de percevejos da soja: maior eficiência no uso do pano-de-batida.** In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27. 2005. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/downloads/percevejos%20e%20a%20soja.pdf>> Acesso em: 27 nov. 2019.

CORRÊA-FERREIRA, B.S; KRZYZANOWSK, F.C.; MINAMI, C. A. **Percevejos e a qualidade da semente de soja – série sementes.** Londrina: EMBRAPA, PR Abril, 2009. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/downloads/percevejos%20e%20a%20soja.pdf>> Acesso em: 16 nov. 2019.

CORRÊA, C. **Dessecação química em pré-colheita de plantas de soja: Rendimento e qualidade de sementes.** LAGES, SC. 2012. Disponível em: <[https://www.udesc.br/arquivos/cav/id\\_cpmenu/1348/dissertacao\\_camilacorrea\\_15676046634657\\_1348.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1348/dissertacao_camilacorrea_15676046634657_1348.pdf)> Acesso em: 30 nov. 2019.

COSTA, N.P.; FRANÇA NETO, J.B.; MESQUITA, C.M.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. **Efeito da ocorrência de sementes verde sobre a qualidade fisiológica de sementes de quatro cultivares soja.** Revista Brasileira de Sementes, Londrina, PR, v. 23, n. 2, p. 102-107, 2001b. Disponível em: <<https://www.ufmt.br/ppgat/images/uploads/Disserta%c3%a7%c3%b5es-Teses/Teses/2009/ELIANE%20MARIA%20FORTE%20DALTRO.pdf>> Acesso em: 27 nov. 2019.

COSTA, N.P.; MESQUITA, C.M.; MAURINA, A.C.; FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. **Qualidade fisiológica, física e sanitária de**

**sementes de soja produzidas no Brasil.** Revista Brasileira de Sementes, Pelotas, v. 25, n. 1, p. 128-132, 2003. Disponível em: <<https://www.ufmt.br/ppgat/images/uploads/Disserta%20a7%20b5es-Teses/Teses/2009/ELIANE%20MARIA%20FORTE%20DALTRO.pdf>> Acesso em: 26 nov. 2019.

COSTA, N.P.; MESQUITA, C.M.; MAURINA, A.C.; FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; OLIVEIRA, M. C. N.; HENNING, A. A. **Perfil dos aspectos físicos, fisiológicos e químicos de sementes de soja produzidas em seis regiões do Brasil.** Revista Brasileira de Sementes, Pelotas, v. 27, n. 2, p. 172-181, 2005. Disponível em: <<https://www.ufmt.br/ppgat/images/uploads/Disserta%20a7%20b5es-Teses/Teses/2009/ELIANE%20MARIA%20FORTE%20DALTRO.pdf>> Acesso em: 20 nov. 2019.

COSTA, N. P.; FILHO, J. M.; NETO, J. B. F.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. **Teste de tetrazólio em sementes de soja com pre condicionamento abreviado.** Embrapa. Londrina, PR. 2008.

COSTA, C. J. **Deterioração e Armazenamento de Sementes de Hortaliças.** 2012. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1005289/1/Documento355web.pdf>> Acesso em: 12 dez. 2019.

DALTRO, E. M. F.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; NETO, J. B. F.; GUIMARÃES, S. C. **Aplicação de desseccantes em pré-colheita: efeito na qualidade fisiológica de sementes de soja.** Revista Brasileira de Sementes, vol. 32, nº 1. 2010. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/downloads/119019.pdf>> <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v32n1/v32n1a13.pdf>> Acesso em: 09 nov. 2019.

DARTORA, J.; MARINI, D.; SANDER, G.; MALAVASI, M. M. **Qualidade de sementes comerciais de soja comparada a sementes “salvas” produzidas na safrinha na região oeste do Paraná.** Scientia Agraria Paranaensis, Marechal Cândido Rondon, v.11, n.2. 2012. Disponível em: <<http://aprender.posse.ueg.br:8081/jspui/bitstream/123456789/187/1/TCC%20-%20THAUANE%20MESSIAS%20BARBOSA.pdf>> Acesso em: 26 out. 2019.

FERREIRA, A.C.B.; LAMAS, F.M.; PROCÓPIO, S. O. **Sintomas de fitotoxidez de herbicidas no algodoeiro.** Campina Grande: Embrapa Algodão. 2007.17p. (Circular Técnica 109). Disponível em: <<https://www.ufmt.br/ppgat/images/uploads/Disserta%c3%a7%c3%b5es-Teses/Teses/2009/ELIANE%20MARIA%20FORTE%20DALTRO.pdf>> Acesso em: 09 nov. 2019.

FRANCO, M. H. R.; NERY, M. C.; FRANÇA, A. C.; OLIVEIRA, M. C. O.; FRANCO, G. N.; LEMOS, V. T. **Produção e qualidade fisiológica de semente de feijão após aplicação de herbicida Diquat.** Londrina, 2013. Disponível em: <<https://www.google.com/search?q=Produ%C3%A7%C3%A3o+e+qualidade+fisiol%C3%B3gica+de+semente+de+feij%C3%A3o+ap%C3%B3s+aplica%C3%A7%C3%A3o+de+herbicida+Diquat.&oq=Produ%C3%A7%C3%A3o+e+qualidade+fisiol%C3%B3gica+de+semente+de+feij%C3%A3o+ap%C3%B3s+aplica%C3%A7%C3%A3o+de+herbicida+Diquat.&aqs=chrome..69i57.448j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>> Acesso em: 26 out. 2019.

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. Disponível em: <<https://www.ufmt.br/ppgat/images/uploads/Disserta%c3%a7%c3%b5es-Teses/Teses/2009/ELIANE%20MARIA%20FORTE%20DALTRO.pdf>> Acesso em: 09 dez. 2019.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; PÁDUA, G. P.; LORINI, I.; HENNING, F. A. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade.** Embrapa Soja Londrina, PR 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151223/1/Documentos-380-OL1.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2019.

FRANZIN, M. S.; ROSERVI, T. **O que é vigor. Laboratório de análise de sementes de produção.** Universidade Federal de Santa Maria, RS 2019. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/sementes/images/vigor.pdf>> Acesso em: 26 out. 2019.

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, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 567-573, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-83582012000300012&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-83582012000300012&script=sci_arttext)> Acesso em: 16 out. 2019.

INOUE, M. H.; JÚNIOR, O. M.; BRACCINI, A. L.; JÚNIOR, R. S. O.; ÁVILA, M.R.; CONSTANTIN, J. **Rendimento de grãos e qualidade de sementes de soja após a aplicação de herbicidas dessecantes.** Ciência Rural, v.33.2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v33n4/16704.pdf>> Acesso em: 26 nov. 2019.

INOUE, M.H.; MARCHIORI JÚNIOR, O.; BRACCINI, A.L.E; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; ÁVILA, M.R.; CONSTANTIN, J. **Produtividade de grãos e qualidade de sementes de soja após a aplicação de herbicidas dessecantes.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 33, n. 4, p. 769-770, 2003. Disponível em: <<https://www.ufmt.br/ppgat/images/uploads/Disserta%c3%a7%c3%b5es-Teses/Teses/2009/ELIANE%20MARIA%20FORTE%20DALTRO.pdf>> Acesso em: 09 dez. 2019.

INOUE, I. H.; PEREIRA, P. S. X.; MENDES, K. F.; BEN, R. DALLACORT, R.; MAINARDI, J. T.; ARAÚJO, D. V.; CONCIANI, P. A. **Determinação do estágio de dessecação em soja de hábito de crescimento indeterminado no Mato Grosso**. Revista Brasileira de Herbicidas, v.11, 2012. Disponível em: <[https://www.udesc.br/arquivos/cav/id\\_cpmenu/1369/tese\\_tamara\\_pereira\\_15705586657647\\_1369.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1369/tese_tamara_pereira_15705586657647_1369.pdf)> Acesso em: 25 nov. 2019.

ISTA. **INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION**. Seed vigour testing. In: International Rules for Seed Testing. Zurich, ISTA. cap. 15, p.1-15, 2015. Disponível em: <[https://www.abrates.org.br/img/informations/db3844cd-7a2d-42b3-9e47-7afb93c7a3a8\\_IA\\_v26\\_n123\\_vers%C3%A3o\\_final.pdf](https://www.abrates.org.br/img/informations/db3844cd-7a2d-42b3-9e47-7afb93c7a3a8_IA_v26_n123_vers%C3%A3o_final.pdf)> Acesso em: 26 nov. 2019.

JÚNIOR, J. C. S. **Efeito da dessecação na qualidade de sementes de cultivares de soja, na região dos cerrados**. 2006. Disponível em: <[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/13232/1/2006\\_JersondeCastroSantAnnaJunior.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/13232/1/2006_JersondeCastroSantAnnaJunior.pdf)> Acesso em: 26 out. 2019.

KAPPES, C.; CARVALHO, M. A. C.; YAMASHITA, O. M. **Potencial fisiológico de sementes de soja dessecadas com diquat e paraquat**. 2009. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/12520>> Acesso em: 06 out. 2019.

KRZYŻANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; Neto, J. B. F.; LORINI, I.; HENNING, F.A.; GAZZIERO, D. L. P. **Tecnologias para produção de sementes de soja**. Embrapa Soja Londrina, PR | 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/117793/1/CATALOGO-SEMENTES-2015-OL1.pdf>> Acesso em: 28 nov. 2019.

LACERDA, A.L.S.; LAZARINI, E.; SÁ, M.E.; VALÉRIO FILHO, W.V. **Armazenamento de sementes de soja dessecadas e avaliação da qualidade fisiológica, bioquímica e**

**sanitária.** Revista Brasileira de Sementes, v.25, n.2, p.97-105, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v33n2/06.pdf>> Acesso em: 26 nov. 2019.

LACERDA, A.L.S., LAZARINI, E., SÁ, M.E.; WALTER FILHO, V.V. **Aplicação de dessecantes na cultura de soja: teor de umidade nas sementes e biomassa nas plantas.** Planta Daninha, v.21, n.3, p.427-434, 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31222003000400014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31222003000400014&script=sci_arttext)> Acesso em: 06 out. 2019.

LACERDA, A. L. S.; LAZARINI, E.; SÁ, M. E.; WALTER, V. V. F. **Efeitos da dessecação de plantas de soja no potencial fisiológico e sanitário das sementes.** Braganita, v.64.2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0006-87052005000300015&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0006-87052005000300015&script=sci_arttext)> Acesso em: 26 nov. 2019.

LACERDA, A.L.S. **Fatores que afetam a maturação e qualidade fisiológica das sementes de soja (*Glycine max* L.).** 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_3/maturacao/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_3/maturacao/index.htm)> Acesso em: 26 out. 2019.

LUDWIG, M. P. **Fundamentos da produção de sementes em culturas produtoras de grãos.** IFRS-Câmpus Ibirubá, 2016.

MACIEL, C. D. G.; FERREIRA, M. A. M.; POLETINE, J. P.; MONDINI, M. L. **Uso de adjuvantes na dessecação da cultura da soja: qualidade fisiológica de sementes.** Revista Científica Eletrônica de Agronomia, Garça, v. 1, n. 7, p. 1-5, 2005. Disponível em: <[http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/0kVm109q0k0IvVY\\_2013-4-29-14-21-10.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/0kVm109q0k0IvVY_2013-4-29-14-21-10.pdf)> Acesso em: 15 nov. 2019.

Mapa. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Instrução Normativa Mapa nº 45, de 17 de setembro de 2013, sobre a regulamentação e outras providências. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes->

e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/copy\_of\_INN45de17desetembrode2013.pdf> Acesso em: 26 out. 2019.

MARCANDALLI, L. H.; LAZARINI, E.; MALASPINA, I.C. **Épocas de aplicação de dessecantes na cultura da soja: qualidade fisiológica de sementes.** Revista Brasileira de Sementes, v.33, n.2.2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31222011000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31222011000200006&script=sci_arttext)> Acesso em: 05 nov. 2019

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S.M.; SILVA, W.R. **Avaliação da qualidade de sementes.** Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p. Disponível em: <[http://intranetdoc.epagri.sc.gov.br/producao\\_tecnico\\_cientifica/DOC\\_2186.pdf](http://intranetdoc.epagri.sc.gov.br/producao_tecnico_cientifica/DOC_2186.pdf)> Acesso em: 15 nov. 2019.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-83582013000400019](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582013000400019)> Acesso em: 18 nov. 2019.

MARTINS, T. **Herbicida Paraquat: conceitos, modo de ação e doenças relacionadas.** Universidade Estadual de Maringá. 2013. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/13583>> Acesso em: 15 nov. 2019.

MESQUITA, C.M.; COSTA, N.P.; PEREIRA, J.E.; J.E.; MAURINA, A.C.; ANDRADE, J.G.M. **Colheita mecânica da soja: avaliação das perdas e da qualidade física do grão.** Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.18, n.3, p.44- 53, 1999. Disponível em: <<https://www.ufmt.br/ppgat/images/uploads/Disserta%c3%a7%c3%b5es-Teses/Teses/2009/ELIANE%20MARIA%20FORTE%20DALTRO.pdf>> Acesso em: 18 nov. 2019.

MIGUEL, M.H. **Herbicidas dessecantes: momento de aplicação, eficiência e influência no rendimento e na qualidade de sementes de feijão**. 2003. 111p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003. Disponível em: <<https://www.ufmt.br/ppgat/images/uploads/Disserta%20a7%20b5es-Teses/Teses/2009/ELIANE%20MARIA%20FORTE%20DALTRO.pdf>> Acesso em: 27 nov. 2019.

NAKASHIMA, E. K. et al. **Dessecação química na obtenção de sementes de soja com elevada qualidade fisiológica**. R. Ceres, v. 47, n. 273, p. 483-493, 2000. Disponível em: <<http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/2616/616>> Acesso em : 25 nov. 2019

NIDERA. **Soja: Aprosmat orientará sobre carregamento e armazenagem de sementes**. 2016. Disponível em: <<http://www.niderasementes.com.br/noticia/soja-aprosmat-orientar225-sobre-carregamento-e-armazenagem-de-sementes.aspx>> Acesso em: 26 nov. 2019.

PELUZIO, J. M. et al. **Influencia da dessecação química e retardamento de colheita na qualidade fisiológica de sementes de soja no sul do estado do Tocantins**. Bioscience Journal, v. 24, n. 2, p. 77-82, 2008. Disponível em: <[https://www.udesc.br/arquivos/cav/id\\_cpmenu/1369/tese\\_tamara\\_pereira\\_15705586657647\\_1369.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1369/tese_tamara_pereira_15705586657647_1369.pdf)> Acesso em: 26 nov. 2019.

PLACIDO, H. F. **Como fazer a dessecação de soja para colheita eficiente**. BlogAegro. 2019. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/dessecacao-de-soja-para-colheita/>> Acesso em: 23 nov. 2019.

PESKE, S. T.; BARROS, A.C.S.A. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2006. 454p. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-31222008000200002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222008000200002)>

Acesso em: 24 nov. 2019.

PESKE, S. T.; BARROS, A. C. S.A. **Produção de sementes. Módulo 1. Curso de Ciência e Tecnologia de Sementes**. Brasília: ABEAS, UFPel, 2009. 1 CD-ROM. Disponível em: <[https://www.udesc.br/arquivos/cav/id\\_cpmenu/1348/dissertacao\\_camilacorrea\\_15676046634657\\_1348.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1348/dissertacao_camilacorrea_15676046634657_1348.pdf)> Acesso em: 24 nov. 2019.

RAS. **Regra de Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Brasília, 2009. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946\\_regras\\_analise\\_\\_sementes.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf)> Acesso em: 03 dez. 2019.

ROMAN, E. S.; VARGAS, L.; RIZZARDI, M. A.; HALL, L.; BECKIE, H.; WOLF, T. M. **Como funcionam os herbicidas da biologia á aplicação**. 2005. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355291/12492345/Como+funcionam+os+herbicidas/954b0416-031d-4764-a703-14d9b28b178e?version=1.0>> Acesso em: 26 nov. 2019.

SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Ed. Mecenas, 2009. 314p. Disponível em: <[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/6013/1/2013\\_KaioFelipeFiorese.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/6013/1/2013_KaioFelipeFiorese.pdf)> Acesso em: 15 out. 2019.

SEDIYAMA, T. **Tecnologia e Produção de Sementes de soja**. 2012. Disponível em: <<http://www.tede.udesc.br/bitstream/tede/500/1/PGPV15DA018.pdf>> Acesso em: 08 nov. 2019.

SILVA, I. F.; JUNIOR, A. F.; LORENZETTI, E. **Efeito de dessecantes na produtividade e qualidade fisiológica de sementes de soja**. Revista Cultivando o saber, v.9 n.3. 2016. Disponível em:

<[https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando\\_o\\_saber/58051ee3ac38a.pdf](https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/58051ee3ac38a.pdf)> Acesso em: 09 nov. 2019.

SILVA, E. D. B. **Estimando a produtividade da cultura da soja**. Blog, Agronegócio em foco. 2019. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/blog/46/estimando-a-produtividade-na-cultura-da-soja>> Acesso em: 09 nov. 2019.

SIMON, E.W.; RAJA HARUN, R.M. **Leakage during seed imbibition**. Journal of Experimental Botany, v.23, n.77, p.1076-1085, 1972. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-31222011000400005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222011000400005)> Acesso em: 26 nov. 2019.

TERASAWA, J.M; PANOBIANDO, M.; POSSAMAI, E.; KOEHLER, H.S. **Antecipação da colheita na qualidade fisiológica de sementes de soja**. Revista Braganita, v.68, n.3. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/250024178\\_Antecipacao\\_da\\_colheita\\_na\\_qualidade\\_fisiologica\\_de\\_sementes\\_de\\_soja](https://www.researchgate.net/publication/250024178_Antecipacao_da_colheita_na_qualidade_fisiologica_de_sementes_de_soja)> Acesso em: 21 out. 2019.

TOLEDO, M.R.; SEDIYAMA, T.; BARROS, H.B. Colheita, secagem e armazenamento. In: SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Editora Mecnas: Londrina, 2009. p.197-207. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/4630/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 10 nov. 2019.

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, Londrina, v. 34, n. 1, p. 134-142, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v34n1/a17v34n1.pdf>> Acesso em: 18 jan. 2020.

VEIGA, A. D. et al. **Tolerância de semente de soja a dessecação**. Ci. Agrotecnol., v. 31, n. 3, p. 773-780, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-83582012000300012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582012000300012)> Acesso em: 18 jan. 2020.

VIEIRA, R.D.; PENARIOL, A.L.; PERECIN, D.; PANOBIANCO, M. **Condutividade elétrica e teor de água inicial das sementes de soja**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, n.9, p.1333-1338, 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-31222011000400005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222011000400005)> Acesso em: 12 dez. 2019.

VILLELA, F.A. & MENEZES, N. L. **O Potencial de Armazenamento de Cada Semente**. Seed News, Ano XIII – N, 2009. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/blog/148/a-importancia-do-armazenamento-adequado-de-sementes-de-soja-para-manter-altos-niveis-de-germinacao-e-vigor>> Acesso em: 12 dez. 2019.