

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PRO-REITORIA DE GRADUAÇÃO  
ESCOLA POLITÉCNICA E DE ARTES  
CURSO DE AGRONOMIA**

**Qualidade fisiológica de sementes salvas e certificadas de soja  
(*Glycine max L.*).**

Autor: VITOR VINICIUS CARVALHO

Goiânia

2023

VITOR VINICIUS CARVALHO

**Qualidade fisiológica de sementes salvas e certificadas de soja  
(*Glycine max L.*).**

Artigo apresentado como requisito parcial para composição de média final na disciplina AGR1096 - Trabalho de Conclusão de Curso, do curso de graduação em Agronomia, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, PUC-Goiás.

Orientador: Prof. Dr<sup>a</sup>. Martha Nascimento Castro

Goiânia

2023

VITOR VINICIUS CARVALHO

**Qualidade fisiológica de sementes salvas e certificadas de soja  
(*Glycine max L.*).**

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 **MARTHA NASCIMENTO CASTRO**  
Data: 14/12/2023 14:49:53-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Profª Drª Martha Nascimento Castro**  
**Pontifícia Universidade Católica de Goiás**

**MATEUS DE**  
**SOUZA**  
**VALENTE:039743**  
**89156**

Assinado de forma  
digital por MATEUS DE  
SOUZA  
VALENTE:03974389156  
Dados: 2023.12.15  
13:06:23 -03'00'

---

**Engº Agrônomo Mateus de Souza Valente**  
**AGROTEC Planejamento e Consultoria Agronômica**

Documento assinado digitalmente  
 **ROBERTA PAULA DE JESUS**  
Data: 16/12/2023 00:27:38-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Profª Drª. Roberta Paula de Jesus**  
**Pontifícia Universidade Católica de Goiás**

Aprovado em 12/12/2023.

## Sumário

<b>RESUMO</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	1
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	2
<b>2. OBJETIVO</b> .....	4
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	4
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	8
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	10
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	14
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	15

# Qualidade fisiológica de sementes salvas e certificadas de soja (*Glycine max L.*)

## Physiological quality of saved and certified soybean seeds (*Glycine max L.*)

VITOR VINICIUS CARVALHO

Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO, Brasil

### RESUMO

A soja é uma cultura muito importante na economia global. Isso inclui a escolha de sementes de alta qualidade, que devem possuir características como germinação, vigor, pureza e sanidade. No entanto, em busca de reduzir os custos, muitos produtores frequentemente optam por utilizar sementes salvas de safras anteriores. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes salvas e certificadas de soja provenientes de agricultores da região sudeste de Goiás. O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Campus 2 de Goiânia-GO. As cultivares de soja salvas utilizadas foram Desafio 8473RSF e Olimpo 80I82RSF da safra 2022/23. A qualidade fisiológica das sementes foi determinada através dos testes de germinação e vigor (primeira contagem da germinação, envelhecimento acelerado, condutividade elétrica, teste do hipoclorito de sódio). Os resultados permitem concluir que se recomenda as sementes da cultivar Olimpo salva para ser plantada pelo produtor, pois apresentou padrões mínimos de germinação e vigor recomendados pelas RAS.

**Palavras-chave:** Vigor, Germinação, Sistemas de produção.

### ABSTRACT

Soybeans are a very important crop in the global economy. This includes the choice of high-quality seeds, which must have characteristics such as germination, vigor, purity and sanity. However, in search of reducing costs, many producers often choose to use seeds saved from previous harvests. The present study aimed to evaluate the physiological quality of saved and certified soybean seeds from farmers in the southeastern region of Goiás, this includes the choice of high quality seeds, which must have characteristics such as germination, vigor, purity and health, and the seed may be a limiting factor, ensuring germination and vigor is a security of success in production, the cultivars of the saved soybeans used were Challenge 8473RSF from the 2022/23 harvest and Olympus 80I82RSF, the so-called saved seeds of the 2023 harvest for each cultivar, the certified commercial seed of the first generation of the year 2023 was also evaluated. There was a significant difference by the F test for the seed production system. The variations in electrical conductivity may be related to the lignin content in the seed integument, because there is a close relationship between this content and the results of the electrical conductivity test. The results allow us to conclude that the seeds of the Olimpo salva cultivar are recommended to be planted by the producer, as it presented minimum germination and vigor standards recommended by the RAS.

**Keywords:** Force, Germination, production systems.

## 1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max L.*) é uma cultura muito importante na economia global. Seus grãos são utilizados como matéria-prima na produção de óleo vegetal, ração animal, na indústria química e como alimento humano. Além disso, o uso da soja como fonte de biocombustível tem ganhado destaque nos últimos anos (SILVA, 2021). O Brasil, líder na produção de oleaginosas, alcançou um recorde histórico na safra 2022/23, com uma produção de 154.566,3 milhões de toneladas. Totalizando 44.062,6 milhões de hectares em todo o país. Além disso, o aumento da produtividade média brasileira, que atingiu 3.508 kg/há. (CONAB, 2023). No estado de Goiás, os dados relativos à safra 2022/23 mostram uma produção de 17.734,9 milhões de toneladas, cultivadas em uma área de aproximadamente 4,5 milhões de hectares. Isso resultou em uma produtividade média de 3.900 kg/ha (CONAB, 2023).

A necessidade contínua de aumentar a produção dessa cultura requer melhorias que envolvem a adoção de boas práticas agrícolas. Entre essas práticas, análise de solo, fertilizantes, químicos, calagem. Isso inclui a escolha de sementes de alta qualidade, que devem possuir características como germinação, vigor, pureza e sanidade. A utilização de sementes de elevada qualidade garante a obtenção de estandes adequados e uniformes em diversas condições ambientais. Além disso, tais plantas demonstram uma maior capacidade de resposta aos recursos ambientais disponíveis, o que potencializa a obtenção de elevadas produtividades e, por conseguinte, reduz os custos de produção por saca (DALL'AGNOL, 2016).

De acordo com o Art. 111 do Decreto Nº 10.586, de 18/12/2020, os agricultores podem escolher entre a aquisição de sementes comerciais, que pertencem aos grupos de sementes certificadas e fiscalizadas, para a semeadura, ou guardar sementes produzidas no ano anterior para uso próprio (BRASIL, 2020). Nesse contexto, torna-se essencial avaliar a condição das sementes certificadas e das sementes salvas, a fim de evitar possíveis prejuízos, como a necessidade de replantio ou obtenção de população final de plantas inferior ao esperado para cada cultivar, garantindo, assim, um rendimento satisfatório ao final do ciclo (RAMPIM et al., 2016).

O primeiro passo para alcançar o máximo rendimento das culturas é a obtenção de uma população recomendada de plantas, o que requer a semeadura de sementes de alta qualidade (KOLCHINSKI et al., 2005). Sementes de alta qualidade são aquelas que apresentam pureza elevada, são livres de patógenos, têm boa viabilidade e alto vigor (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012). Em um sistema de produção, para a escolha da cultivar é crucial considerar características essenciais das sementes certificadas como origem, pureza varietal e ausência de patógenos.

Nos dias atuais, têm-se observado um aumento nos custos de implantação da lavoura de soja, sendo que as sementes representam aproximadamente 21,56 sacas por hectare do custo total de produção (PEREIRA, 2019). No entanto, em busca de reduzir os custos, muitos produtores frequentemente optam por utilizar sementes salvas de safras anteriores. O uso de sementes inadequadas ou de baixa qualidade coloca em risco a eficiência da atividade agrícola, bem como todos os outros elementos do custo de produção aplicados às lavouras. A eficiência da produção de soja está diretamente relacionada à qualidade das sementes. Lotes de sementes que foram guardados podem apresentar problemas de germinação, vitalidade e crescimento das mudas que não atendem aos padrões desejados. As sementes, além de serem portadoras de tecnologia, também são vitais para a continuidade da pesquisa científica na área de produção. O uso de sementes de alto vigor pode aumentar a produtividade de grãos em 20 a 35% em comparação com o uso de sementes que possuem baixa porcentagem de vigor (KOLCHINSKI et al., 2005).

É crucial entender as condições fisiológicas das sementes salvas pelos agricultores de soja no estado de Goiás, já que muitos deles optam por armazenar sementes para utilização futura. Para garantir que essa prática resulte no mesmo desempenho das sementes certificadas, é essencial realizar testes de germinação e vigor. Portanto, investigar se existem diferenças na qualidade fisiológica entre sementes salvas e sementes certificadas, e se essas diferenças influenciam a produtividade final.

## **2. OBJETIVO**

Este estudo teve como objetivo verificar e avaliar a qualidade fisiológica de sementes salvas e certificadas de soja provenientes de produtores da região sudeste de Goiás.

## **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Na implantação e condução de uma lavoura existem muitas variáveis que interferem na produtividade, como adubação, manejo do solo, de pragas, plantas daninhas. Podendo ser a semente um fator limitante, por isso garantir a germinação e vigor é uma segurança do sucesso na produção. (DELOUCHE; POTTS, 1974 apud ZIMMER, 2017).

O êxito no estabelecimento de uma cultura agrícola depende fundamentalmente do bom desempenho agrônômico das sementes, sendo esse fator essencial para garantir um estande adequado de plantas (FRANÇA NETO et al 2007). Embora o rendimento da cultura não responda significativamente às variações na densidade de plantas devido à sua alta plasticidade fenotípica, o ajuste dessa densidade representa uma prática de manejo crucial para maximizar a produtividade de grãos e reduzir os custos envolvidos (BALBINOT Junior et al 2015). O vigor, a germinação e a longevidade das sementes, podem caracterizar a sua qualidade fisiológica, que é vital para o bom desempenho das sementes (BEWLEY, &, BLACK, 1994).

Na cultura da soja, a obtenção da máxima qualidade das sementes ocorre quando estas apresentam elevadas taxas de vigor, germinação e sanidade, além de garantir a pureza física e genética (CARVALHO, &; NAKAGAWA, 2012). Plantas originárias de sementes com essas características demonstram um desempenho superior, exibindo um crescimento mais robusto, um sistema radicular mais profundo e uma maior produção tanto de vagens quanto de sementes. Esse cenário resulta em uma produtividade aumentada, além de permitir que as plantas mantenham seu potencial produtivo mesmo em condições de estresse (FRANÇA-NETO, et al, 2016).

A qualidade genética está diretamente ligada à pureza varietal, que preserva as características do material desejado, assegurando a uniformidade

das plantas durante o cultivo e a estabilidade no rendimento (MUGNOL; &, EICHELBERGERG, 2008). Por outro lado, os atributos relacionados à qualidade física referem-se à presença de materiais inertes, impurezas e à ocorrência de danos mecânicos que comprometem a integridade da semente, causando fissuras no tegumento e criando uma abertura para a entrada de patógenos (CARVALHO; &, NAKAGAWA, 2012).

A legislação para a produção de sementes de soja no Brasil, representada pela lei n.º 10.711, de 05/08/2003, regulamentada pelo Decreto Nº 10.586 de 18/12/2020 são as diretrizes que amparam os produtores e empresas, no que se refere à comercialização e produção das sementes e mudas no Brasil. Dita lei determina que a produção de sementes contempla a tipologia de certificadas e não certificadas (salvas). O Renasem (Registro nacional de sementes e mudas) é o órgão que fiscaliza toda a produção, observando os produtores e empresas. (BRASIL, 2020).

O Renasem é o registro único, que tem por finalidade habilitar perante o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, as empresas e profissionais que atuem na produção, beneficiamento, acondicionamento, armazenamento, análise ou de negociação de sementes ou de mudas, bem como as atividades de responsabilidade técnica, de certificação, de amostragem, de coleta ou de análise de sementes ou de mudas previstas na Lei nº 10.711, de 2003 (BRASIL, 2020).

A fim de que uma semente seja considerada adequada para a venda e necessário observar parâmetros mínimos de qualidade genética, física, sanitária e fisiológica. Estes parâmetros são determinados por legislação estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. É por meio deste órgão que se estabelecem todas as diretrizes e regulamentos para as etapas da produção e comercialização de sementes no território nacional.

A semente não certificada ou salva são aquelas reservadas pelo produtor para a semeadura exclusivamente na próxima safra, descartando a possibilidade da sua comercialização. Tal reserva somente é permitida após a aquisição comercial da semente. Assim, o produtor adquire as sementes de uma empresa devidamente cadastrada no Renasem para formação de sua lavoura, a qual terá

parte da produção reservada para ser semeada na próxima safra (BARCELLOS, 2021).

A legislação estipula que a reserva de sementes deve corresponder à extensão da área de plantio, levando em conta as orientações de semeadura para a variedade em questão. Além disso, o beneficiamento e o armazenamento das sementes devem ser realizados exclusivamente nas instalações da propriedade do agricultor responsável pela reserva. (BRASIL, 2020).

Ternus (2013) estudou a tarifa de função de sementes e os critérios de escolha para as sementes no Estado de Santa Catarina. O autor observou que dentre as principais razões que levam o produtor a optar pelo uso de sementes salvas é a percepção de que o custo para a aquisição de sementes certificadas é muito elevado e que as sementes salvas apresentam uma produtividade aceitável, quando comparadas com as certificadas. Conduziu uma pesquisa sobre a taxa de utilização de sementes e os critérios de seleção das mesmas em Santa Catarina. Os resultados revelaram que uma das principais motivações dos produtores para escolherem sementes salvas foi a percepção de que o custo das sementes certificadas era excessivamente alto. Além disso, constatou-se que as sementes salvas demonstraram uma produtividade satisfatória em comparação com as sementes certificadas.

O mesmo autor pesquisou na região de Santa Catarina e concluiu que as produções das sementes certificadas possuem melhores resultados, mas a produção das salvas comparando as com o custo é aceitável, em comparação com o custo da implantação de uma lavoura com as sementes certificadas, que para o produtor é mais viável correr o risco de alguns sacos a menos do que o grande investimento nas sementes certificadas.

Neste estudo alguns produtores que salvam suas sementes têm discordância em relação as sementes certificadas serem melhores que as salvas, nos pontos de germinação, vigor, produtividade e a qualidade das sementes. Tendo porcentagens de discordância como 33% a 67%. Por esse motivo é de grande importância, estudos como este, e outros para observar as diferenças em cada região, a aceitação de alguns produtores, o preço por estado, muitos véis que precisam ser estudados para tais conclusões.

Na implantação de lavouras comerciais, as sementes devem possuir alguns atributos: elevado nível de qualidade genética, física, fisiológica e sanitária os quais resultam em índices elevados de vigor, germinação, sanidade e pureza física. Sendo assim, a interação destes atributos que determinam a qualidade final de um lote de semente (FRANÇA-NETO, 2016). A característica genética da semente está relacionada com a pureza varietal, sendo assim livre de misturas entre cultivares, como também a resistência a condições adversas (EMBRAPA, 2018). A sanidade se trata de sementes livre de contaminação com patógenos, podendo ser vírus, bactérias, nematoides ou fungos, evitando assim o crescente número de doenças na zona rural e sua propagação em regiões livres de patógenos (BRAND et al., 2009). Já os atributos físicos conferem a pureza do lote de sementes (contaminada com outras espécies), dano mecânico e umidade.

Durante todo o processo de manejo de sementes, elas podem ser afetadas pela ação de agentes mecânicos, porém, nas colhedoras é onde ocorre o maior dano, essencialmente, em consequência dos impactos causados pelo cilindro debulhador e quando atravessa o côncavo. A magnitude do dano mecânico varia de acordo com diversos fatores, incluindo o tamanho da semente (PESKE et al., 2006). O atributo fisiológico está relacionado com a germinação mínima de 80%, o vigor (soma dos atributos que confere à semente a capacidade de germinar, brotar e se transformar em plântulas saudáveis em um curto período de tempo, mede diante de uma ampla variedade de condições ambientais) e a longevidade, fatores que afetam diretamente o sucesso de implantação de uma lavoura (PESKE et al., 2006).

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Campus 2 de Goiânia-GO. As cultivares de soja salvas utilizadas foram Desafio (8473RSF) e Olimpo (80I82RSF), da safra de 2023, oriundas da região sudeste de Goiás, nas cidades de Cristianópolis e Piracanjuba. Para cada cultivar, foi também avaliada a semente comercial certificada de primeira geração (C1) do ano de 2023. As sementes salvas em sua totalidade estavam armazenadas em condições ambientais em bolsas de big bags feitos em polipropileno por aproximadamente 140 dias após a colheita.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado e os dados obtidos a análise de variância pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade em cada variedade, pelo programa do Sisvar (FERREIRA, 2011).

A qualidade fisiológica das sementes foi determinada através dos testes de germinação (Oito dias) e vigor (primeira contagem da germinação (Cinco dias), envelhecimento acelerado, condutividade elétrica, teste do hipoclorito de sódio).

Teste de germinação: para o teste de germinação, foram utilizadas quatro repetições com quatro sub amostras de 50 sementes, para cada tratamento, utilizando-se como substrato o 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 no oitavo dia após a instalação do teste e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

A primeira contagem da germinação foi conduzida conjuntamente com o teste de germinação, sendo a avaliação realizada após cinco dias do início do teste e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

A determinação do vigor, foi obtido através do teste de envelhecimento acelerado, as sementes ficaram acondicionadas em caixas plásticas, (tipo gerbox) com borda telada e tampa, foram distribuídas 100 sementes de cada um dos lotes sobre a caixa com 4 repetições, adicionando 40 ml de água destilada sendo levadas a estufa com temperatura de 41°C por 72 horas, descrito por

Marcos Filho (2005). Após o término desse período, as sementes foram levadas e submetidas para o teste de germinação, conforme descrito anteriormente, sendo feito a contagem cinco dias após a semeadura.

Teste de hipoclorito de sódio (dano mecânico). As sementes foram escolhidas e estavam todas aparentemente íntegras, foram colocadas em um recipiente e cobertas com a solução do hipoclorito de sódio (5%). Permaneceu por 15 minutos, sendo retirada a solução e as sementes distribuídas para os papéis toalhas, sendo contadas as sementes que ocorreram o dano mecânico, sendo expressos por percentual de média por amostra (KRZYZANOWSKI et al.,2004)

Teste de condutividade elétrica foi realizado conforme a metodologia descrita por Marcos Filho et al. (2005), sendo utilizadas quatro repetições de 25 sementes para tratamento, a massa das sementes foi aferida através de balança analítica com precisão de 0,01g, posteriormente, as sementes foram colocadas em copos plásticos contendo 75 ml de água destilada e mantidas à temperatura de 25°C por 24 horas. Após este período, foi realizada a leitura da condutividade elétrica em condutímetro digital, modelo CD-4303, sendo os resultados expressos em  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  de semente.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da análise de variância e é possível observar os valores médios para germinação (5 e 8 dias), envelhecimento acelerado, dano mecânico e condutividade elétrica.

Tabela 1- Valores médios de germinação (5 dias), germinação (8 dias), envelhecimento acelerado, dano mecânico e condutividade elétrica de sementes salvas e certificadas de soja. Goiânia, 2023.

Tratamentos	Germinação (%) (5 dias)	Germinação (%) (8 dias)	Envelhecimento acelerado (%)	Dano mecânico (%)	Condutividade elétrica ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ )
Desafio salva	50,0b	50,0b	82,0ab	4,5a	46,4a
Desafio certificada	87,5a	89,5a	97,0a	2,5a	28,3b
Olimpo salva	96,5a	99,5a	79,0ab	5,0a	34,6ab
Olimpo certificada	66,5b	66,5b	55,5b	4,5a	36,9ab
F	20,5**	20,5**	4,0*	0,8 <sup>ns</sup>	6,0**
DMS	20,4	21,5	37,5	5,3	12,6
CV	12,3	12,8	21,69	58,4	15,6

\*\*; \* e ns – significativo a 1%, 5% de probabilidade e não significativo pelo teste F, respectivamente.

D.M.S. – diferença mínima significativa; C.V. – coeficiente de variação.

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Semente comercial classificada com certificada de primeira geração (C1).

Para a porcentagem de germinação aos 5 dias (Figura 1), os resultados demonstraram que houve diferença significativa pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ), para os tratamentos (sementes certificadas e salvas). A maior porcentagem média de germinação foi encontrada na cultivar Olimpo salva (96,5%) que não difere estatisticamente da cultivar Desafio certificada (87,5%). Ambas obtiveram médias estatisticamente diferentes de Olimpo certificada (66,5%) e Desafio salva (50%). Esse comportamento pode ser explicado pelo fato da cultivar Desafio salva ter a ocorrência de dano mecânico além de problemas no armazenamento resultando em 50% de germinação aos 5 dias. Embora essa média não difere

estatisticamente da cultivar Olimpo certificada (66,5%) ambas cultivares apresentam porcentagem média de germinação inferior aos (80%) previsto pela RAS-Regras para análise de sementes. Segundo (ALDRECHT et al., 2008) a temperatura e o grau de umidade são dois fatores de grande influência na viabilidade das sementes, e (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012). Citando que com o aumento da temperatura de armazenagem ou a umidade relativa do ar reduz a porcentagem de emergência a campo tendo uma perda na viabilidade podendo assim explicar a porcentagem das sementes que tiveram germinação inferior a (80%)

Figura 1 –Teste de germinação 5 e 8 dias (a), teste do hipoclorito (b), teste envelhecimento acelerado (c), Goiânia, GO, 2023.



(a)



(b)



(c)

Fonte: Do autor (2023)

Em relação ao teste de envelhecimento acelerado, os dados apresentaram diferença significativa pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ). A maior porcentagem média de envelhecimento acelerado foi encontrada nas cultivares Desafio certificada (97%) que não difere estatisticamente das cultivares Desafio salva (82%) e Olimpo salva (79%), ambas cultivares obtiveram resultado diferente da cultivar Olimpo certificada (55,5%). Tal comportamento pode ser ocasionado por problemas na armazenagem, pois as sementes da maioria das culturas podem ser armazenadas pelo período de até um ano quando mantidas sob condições de umidade de 11 e 13% e temperatura variando de 18 a 20°C de (FORTI et al., 2010).

Figura 2 – Sementes provenientes dos produtores (a), leitura da contagem do teste de germinação aos 5 dias (b), teste envelhecimento acelerado (c), Goiânia, GO, 2023.



(a)

(b)

(c)

Fonte: Do autor (2023)

Os resultados também revelaram que não houve diferença estatística entre os tratamentos para o teste com hipoclorito de sódio, que revela porcentagem de dano mecânico. Para todas as sementes obteve-se uma porcentagem de 5% devido dano no tegumento, causados pela má regulagem da colhedora, baixa umidade e armazenagem inadequada. De acordo com Krzyzanowski et al. (2004), quando mais de 10% das sementes estão embebidas, elas estão muito danificadas, indicando um baixo potencial fisiológico do lote. Esses resultados podem ser relacionados a ajustes inadequados dos mecanismos de trilha das máquinas colhedoras. Os mecanismos de trilha, especialmente os de alimentação tangencial, causam impactos agressivos nas sementes durante a colheita, envolvendo ações simultâneas de impacto, compressão e atrito entre o cilindro e o côncavo (COSTA et al., 2003). Cunha et al. (2009) e Lopes et al. (2011) também afirmaram que o dano mecânico ocorre devido a choques e/ou abrasões das sementes contra superfícies duras ou outras sementes, resultando em materiais quebrados, trincados, fragmentados e danificados, o que reduz a qualidade fisiológica da soja.

No teste de condutividade elétrica a cultivar Desafio certificada ( $28,3 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), diferiu estatisticamente da cultivar Desafio salva ( $46,4 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ). Já as cultivares Olimpo salva ( $34,6\% \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) e olimpo certificada ( $36,9 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ). Não

se diferiram pelo teste de tukey a 5%. Os valores encontrados neste trabalho são inferiores às médias alcançadas no estudo realizado por Lopes et al. (2011) em que foram observados valores de condutividade elétrica variando de 52,47 a 75,73  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ . De acordo com Krzyzanowski et al. (2008) e Gris et al. (2010), as variações na condutividade elétrica podem estar relacionadas ao teor de lignina no tegumento da semente, pois há uma relação estreita entre esse teor e os resultados do teste de condutividade elétrica. Além disso, Lopes et al. (2011) afirmam que a condutividade pode ser afetada por danos mecânicos causados por ajustes inadequados das máquinas ou equipamentos utilizados na colheita e beneficiamento das sementes, especialmente quando elas possuem alto ou baixo teor de água. De acordo com Boeno (2015), o teste de condutividade elétrica é um indicador indireto do vigor da semente, estabelecendo uma relação inversamente proporcional com a qualidade fisiológica.

Para Costa et al. (2003) fatores como períodos de seca, danos por insetos, extremos de temperatura durante a maturação, fortes mudanças de umidade relativa do ar e danos mecânicos na colheita, são fatores que largamente influenciam a qualidade fisiológica das sementes de soja.

## 6. CONCLUSÃO

Os resultados encontrados permitem inferir que:

- O percentual de germinação das cultivares Desafio certificada e Olimpo salva atingiram os padrões mínimos de germinação para plantio segundo as regras para análise de sementes (90%), as demais sementes não atingiram tal padrão.
- As sementes Desafio certificada e Olimpo salva possuem vigor e poder de germinação superior às sementes Desafio salva e Olimpo certificada, não sendo viável a utilização dessas últimas para o plantio.
- Recomenda-se as sementes da cultivar Olimpo salva para ser plantada pelo produtor, pois apresentou padrões mínimos de germinação e vigor recomendados pelo RAS.
- As cultivares Olimpo certificada e Desafio salva não atenderam padrões mínimos de germinação e vigor para a comercialização. As sementes da região sudeste de Goiás, empresa certificada na cidade de São Miguel do Passa Quatro, semente Olimpo salva da cidade de Piracanjuba, Desafio salva da cidade de Cristianópolis.

## REFERÊNCIAS

- ALBRECHT, L.P.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A.; AGUIAR, C.G.; ÁVILA, M.R.; STÜLP, M. Qualidade fisiológica e sanitária das sementes sob semeadura antecipada da soja. *Scientia Agraria*, v.9, n.4, p.445-454, 2008.
- BALBINOT JUNIOR, A. A.; PROCOPIO, S. O.; DEBIASI, H. FRANCHINI, J. C. Densidade de plantas na cultura da soja. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 36 p.
- BARCELLOS, T. Saiba o que muda com as novas regras de sementes salvas. 2021
- BRAND, S. C. et al. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja submetidas a tratamento com bioprotetor e fungicida. *Revista Brasileira de Sementes*, Santa Maria, v. 31, n. 4, p.87-94, set. 2009. (BRASIL, 2020)
- BRASIL. Decreto nº 10.586, de 18 de dezembro de 2020. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2020.
- BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília, 2009.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. *Seeds: physiology of development and germination*. New York: Plenum Press, 1994.
- BOENO, R. S. Correlação entre testes de vigor e germinação, em sementes de soja, coletadas em propriedades na região do médio norte de mato grosso. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, 2015.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.
- COSTA, N.P.; MESQUITA, C.M.; MAURINA, A.C.; FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZONOWSKI, F.C.; HENNING, A.A. Qualidade fisiológica, física e sanitária de sementes de soja produzidas no Brasil. *Revista Brasileira de Sementes*, v.23, n.1, p.128-32, 2003.
- CUNHA, J.P.A.R.; OLIVEIRA, P.; SANTOS, C.M.; MION, R.L. Qualidade das sementes de soja após a colheita com dois tipos de colhedora e dois períodos de armazenamento. *Ciência Rural*, v.39, p.1420- 1425, 2009.
- DALL'AGNOL, A. A. A. *Embrapa soja no contexto do desenvolvimento da soja no Brasil: histórico e contribuições*. Embrapa, 72 p., 2016.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. *A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura*. Londrina: Embrapa, 2018.
- FERREIRA, D.F. *Sisvar: a computer statistical analysis system*. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- FRANÇA-NETO, J. B, et al. *Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade*. Londrina: Embrapa soja, 2016, n.380, 84 p.

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. A importância do uso de sementes de soja de alta qualidade. Londrina: Embrapa Soja, 2010.

FORTI, V.A.; CICERO, S.M.; PINTO, T.L.F. Avaliação da evolução de danos por "umidade" e redução do vigor em sementes de soja, cultivar TMG113-RR, durante o armazenamento, utilizando imagens de raios x e testes de potencial fisiológico. Revista Brasileira de Sementes, v.32, n.3, p.123- 133, 2010.

GRIS, C.F.; PINHO, E.V.R.; ANDRADE, T.; BALDONI, A.; CARVALHO, M.L.M. Qualidade fisiológica e teor de lignina no tegumento de sementes de soja convencional e transgênica RR submetidas a diferentes épocas de colheita. Ciência e Agrotecnologia, v.34, n.2, p.374-381, 2010.

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P. Teste do hipoclorito de sódio para semente de soja. Embrapa Soja, 2004.

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; MANDARINO, J.M.G.; KASTER, M. Evaluation of lignin content of soybean seed coat stored in a controlled environment. Revista Brasileira de Sementes, v.30, n.2, p.220-223, 2008.

KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T. Vigor de sementes e competição intraespecífica em soja. Ciência Rural, v.35, n.6, p.1248-1256, 2005.

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.

LOPES, M.M.; PRADO, M.O.D.; SADER, R.; BARBOSA, R.M. Efeitos dos danos mecânicos e fisiológicos na colheita e beneficiamento de sementes de soja. Bioscience Journal, v.27, n.2, p.230-238, 2011.

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

MINUZZI, A.; BRACCINI, A.L.; RANGEL, M.A.S.; SCAPIM, C.A.; BARBOSA, M.C.; ALBRECHT, L. P. Qualidade de sementes de quatro cultivares de soja, colhidas em dois locais no estado do Mato Grosso do Sul. Revista Brasileira de Sementes, v.32, n.1, p. 176-185, 2010.

(MOTTA et al., 2000; ALBRECHT et al., 2008; DAN et al., 2011; CARVALHO E NAKAGAWA, 2012).

MUGNOL, D.; EICHELBERGER, L. Qualidade de sementes. Embrapa Trigo. Passo Fundo. 2008.

PEREIRA, F. A. Estruturação do perfil do solo para incremento de produtividade de soja. Programa de Pós-Graduação em Bioenergia e Grãos. Rio Verde, 2019.  
REIS, M. Barter como instrumento de financiamento ao agronegócio. Disponível em: <<http://www.reisadvogados.com/barter-como-instrumento-de-financiamento-ao-agronegocio/>>. Acesso em 01 de novembro de 2019.

PESKE, S. T. et al. Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. 2. ed. Pelotas: Universitária/Ufpel, 2006.

RAMPIM, L. et al. Qualidade Fisiológica e Sanitária de Sementes de Soja Comercial e Salva. Scientia Agraria Paranaensis, Marechal Cândido Rondon, v. 15, n. 4, p. 476-486, 15 dez. 2016.

Rodrigues, M. A. (2020). ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DA SOJA EM GOIÁS NA MODALIDADE BARTER.

SILVA, C. D. Cultura da soja (Glycine max): uma abordagem sobre a viabilidade do cultivo no município de Ribeira do Pombal (BA). 81 f. TCC - Curso de Engenharia Agrônômica, Uniages, Paripiranga, 2021.

STRUCKER, C.M.; MUNARETTO, L.F. ; VACARIN, L.; BRANDT, M.J.; NARDINO, M. Estudo sobre o custo de produção da safra de soja, em sistema de plantio direto na região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, safra 2010/2011. In: 25° Jornada Acadêmica Integrada UFSM, 2010, Santa Maria-RS. Anais... 25° Jornada Acadêmica Integrada UFSM, 2010

TERNUS, R. M. Taxa de utilização e critérios de escolha de sementes de soja no estado de Santa Catarina. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

ZIMMER, G. Avaliação técnica e econômica do uso de sementes de soja no Rio Grande do Sul. 57 f. Tese (Doutorado) - Curso de Tecnologia de Produção de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.