

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

**AGRONOMIA**

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA DA  
CULTIVAR ST 797 IPRO ARMazenadas em ambiente  
REFRIGERADO E NÃO REFRIGERADO.**

**DANILO DOS SANTOS**

**RIO VERDE, GO**  
**2023**

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

**AGRONOMIA**

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DO CULTIVAR DE SOJA  
5T797IPRO SOB ARMAZENAMENTO EM AMBIENTE  
REFRIGERADO E NÃO REFRIGERADO.**

**Danilo dos Santos**

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

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo Resende

Co-orientador(a): Prof. Dr. Jacson Zuchi

Rio Verde – GO  
Maio, 2023

**DANILO DOS SANTOS**

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DO CULTIVAR DE SOJA  
5T797IPRO SOB ARMAZENAMENTO EM AMBIENTE  
REFRIGERADO E NÃO REFRIGERADO.**

Trabalho de Curso \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ em \_\_\_\_\_ de Maio de 2023,  
pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

\_\_\_\_\_  
Eng. Agr.: Jennifer Cristhine Oliveira Cabral

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Jacson Zuchi

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Osvaldo Resende  
Instituto Federal Goiano

Rio Verde – GO  
Maio, 2023

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

S237q Santos, Danilo dos  
QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA DA  
CULTIVAR ST 797 IPRO ARMAZENADAS EM AMBIENTE  
REFRIGERADO E NÃO REFRIGERADO / Danilo dos Santos;  
orientador Osvaldo Resende; co-orientador Jacson  
Zuchi. -- Rio Verde, 2023.  
29 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --  
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2023.

1. Glycine max. 2. Armazenamento. 3. Tempo de  
prateleira. 4. Qualidade fisiológica. I. Resende,  
Osvaldo, orient. II. Zuchi, Jacson, co-orient. III.  
Titulo.

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

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

### IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado)            | <input type="checkbox"/> Artigo científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado)      | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação)  | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Daniilo dos Santos

Matrícula:

2019102200240074

Título do trabalho:

Qualidade fisiológica de sementes de soja da cultivar ST 797 IPRO armazenadas em ambiente refrigerado e não refrigerado.

### RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Documento poderá ser publicado em periódico científico.

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 13 /06 /2024

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

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

### DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

• Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;

• Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;

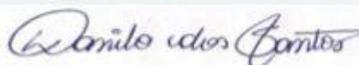
• Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde - GO

Local

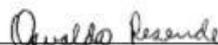
13 /06 /2023

Data



Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)



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

Ata nº 5/2023 - CPG-RV/DPGPI-RV/CMPRV/IFGOIANO

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

Aos vinte e dois dias do mês de maio de 2023, às 8:00 horas, reuniu-se por meio de videoconferência a banca examinadora composta pelos docentes: Osvaldo Resende (Orientador), Jennifer Cristhine Oliveira Cabral (membro), Jacson Zuchi (membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado "Qualidade fisiológica de sementes de soja da cultivar ST 797 IPRO armazenadas em ambiente refrigerado e não refrigerado" do(a) estudante Danilo dos Santos, Matrícula nº 2019102200240074 do Curso de Agronomia do IF Goiano - Campus Rio Verde. A palavra foi concedida ao(a) estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do(a) candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do(a) estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

*(Assinado Eletronicamente)*

Osvaldo Resende  
Orientador(a)

*(Assinado Eletronicamente)*

Jennifer Cristhine Oliveira Cabral  
Membro

*(Assinado Eletronicamente)*

Jacson Zuch  
Membro

#### **Observação:**

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

Documento assinado eletronicamente por:

- **Jennifer Cristhine Oliveira Cabral**, 2022102310140005 - Discente, em 22/05/2023 09:50:39.
- **Jacson Zuchi**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 22/05/2023 09:47:50.
- **Oswaldo Resende**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 22/05/2023 09:31:46.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 19/05/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 496430

Código de Autenticação: fa50f7f5c8



INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
Campus Rio Verde  
Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, 01, Zona Rural, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970  
(64) 3624-1000

## RESUMO

Santos, D. dos.; RESENDE, O.; ZUCHI, J.; CABRAL, J. C. O.; SOUZA, A. D. V. **Qualidade fisiológica de sementes do cultivar de soja 5T797IPRO sob armazenamento em ambiente refrigerado e não refrigerado**. 2023. 22p. Monografia (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2023.

Durante o período de armazenamento, as sementes estão sujeitas a perdas de vigor fisiológico causadas por condições adversas oriundas do ambiente onde estão armazenadas. Assim, no presente trabalho objetivou-se analisar o comportamento fisiológico da cultivar 5T797IPRO armazenada em diferentes ambientes por três períodos de armazenamento. O experimento foi realizado no Laboratório de sementes do IF Goiano – Campus Rio Verde, com delineamento inteiramente casualizado. Foram realizados os teste de germinação, índice de velocidade de emergência, emergência, condutividade elétrica e envelhecimento acelerado. Os resultados expressam perdas de vigor germinativo com o aumento do período de armazenamento para os dois ambientes avaliados; ocorre o aumento linear no número de plântulas anormais para maiores períodos de armazenamento, sendo superior para as sementes que se encontravam armazenadas em ambiente natural. Para o envelhecimento acelerado notam-se quedas maiores em vigor para as sementes armazenadas em ambientes não controlado. A porcentagem final de emergência diminui quando se aumenta os períodos de armazenamento. A condutividade elétrica expõe uma maior lixiviação de íons para as sementes provenientes de armazenamento em local não controlado, descrevendo uma desorganização bioquímica proveniente da fermentação que ocorrem em maior quantidade em sementes que são armazenadas em ambientes não refrigerados. O tempo médio para germinação aumenta linearmente respondendo aos períodos mais longos de armazenamento. A cultivar 5T797IPRO mantém o vigor fisiológico quando armazenada em ambiente controlado, e reduz a qualidade fisiológica no ambiente não controlado.

**Palavras-chave:** *Glycine max*, armazenamento, tempo de prateleira, qualidade fisiológica.

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Teste de média de Teor de água (TA) realizado com a utilização do equipamento Motomco 999ESI presente na própria UBS. 21

**Tabela 2.** Teste de média de primeira contagem de germinação (PCG), primeira final de germinação (PFG), plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), com sementes de soja armazenadas em diferentes ambientes e tempo de armazenamento. 21

**Tabela 3.** Teste de média de condutividade elétrica (CE), envelhecimento acelerado (EA), com sementes de soja armazenadas em diferentes ambientes e tempo de armazenamento. 22

**Tabela 4.** Teste de média de primeira contagem de emergência (PCE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), porcentagem final de emergência (PFE), com sementes de soja armazenadas em diferentes ambientes e tempo de armazenamento. 23

## **SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>13</b>
<b>2.1 SOJA</b>	<b>13</b>
<b>2.2 QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES</b>	<b>13</b>
<b>2.3 ARMAZENAMENTO</b>	<b>15</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>17</b>
<b>3.1 OBJETIVO GERAL</b>	<b>17</b>
<b>3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>17</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>18</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>21</b>
<b>6. CONCLUSÃO</b>	<b>24</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>25</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max*) dentro do âmbito nacional desenvolve papel imprescindível na economia. Dados da safra 2021/2022 mostram recorde de produção aproximada de 125.549,8 mil toneladas dentro de uma área colhida de 43.561,9 mil hectares. O Brasil estabeleceu-se repetidamente como o maior produtor global dessa cultura e a nível de território nacional, Goiás ocupa a quarta posição no ranking de produção dessa oleaginosa, com produção estimada em 17.290 mil toneladas na safra de 2021/2022 (CONAB, 2022).

A semente é um insumo de grande relevância no processo produtivo e sua qualidade é indispensável à implantação de lavouras conduzidas tecnicamente (DAN, 2011). Logo, a produção de sementes de soja com alto vigor e capacidade fisiológica é de fundamental importância para assegurar uma boa produtividade e qualidade de sementes de soja.

Os processos de deterioração que ocorrem na semente são irreversíveis, mas tais podem ser controlados manejando eficiente e corretamente as condições do ambiente durante o período de armazenamento OHLSON et al. (2010); MARCOS FILHO, (2015). CUNHA et al. (2009) concluíram que o armazenamento reduziu o vigor das sementes de soja. ROCHA et al. (2017) também relataram que quanto maior o tempo imposto sobre o armazenamento, maior será a perda de vigor das sementes.

Sementes armazenadas em locais que não atendem condições ideais de armazenamentos, expostas em ambientes naturais são expostas a altas temperaturas e elevada umidade e podem comprometer seu desempenho fisiológico (DAN, 2011). Regularmente as sementes de soja são armazenadas em ambientes sem refrigeração, nos quais a temperatura do ar pode variar de 20 a 25 °C, enquanto a umidade relativa do ar entre 50% e 70% dependendo da região onde se encontra. É notória a importância de ambientes que mantenham baixas temperaturas e umidade relativa do ar controlada, para favorecer a manutenção do potencial fisiológico das sementes (ARAÚJO et al., 2017; MOREIRA et al., 2019; FERREIRA & BAZZO, 2020).

Segundo Lander et al. (2022), independentemente do período de armazenamento, sementes que contam com um sistema de armazenamento com manutenção de temperatura e umidade relativa do ar, mantém seu vigor e se sobressaem superiormente em testes germinativos quando comparadas com sementes de armazenamento natural e sem refrigeração FESSEL et al. (2010). Por experimentação CORADI et al. (2015), alçou melhores resultados quanto os grãos

foram armazenados a temperatura de 10 °C.

Perante o exposto, é de fundamental importância estudar meios de preservar por maiores períodos a qualidade física e fisiológica de sementes de soja.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 SOJA

A soja (*Glycine max* (L) Merrill) tem seu centro de origem estabelecido na região de Manchúria, nordeste da China. Foi inserida na Europa durante o século XVII, ficou por mais de 200 anos como curiosidade botânica restrita aos jardins botânicos das cortes europeias. A espécie foi levada para os Estados Unidos em meados de 1890 com a finalidade de ser usada como ração animal. No restante do continente americano, a soja se difundiu anos depois, chegando ao Paraguai na década de 1940, México e Argentina na década de 1960. (MANDARINO, 2017).

A cultura da soja possui grande impacto a nível nacional, anualmente o foco de incrementos econômicos se destaca para tal cultura. Em âmbito nacional cresce a área plantada desta *comoditie*. Na safra 2020/2021 foram incrementados 1,92 milhões de hectares novos para a produção de soja. Dados da Conab (2022) mostram números crescente e safras recordes anualmente; o Brasil é o maior exportador de soja a nível mundial, com um valor de 151,4 milhões de toneladas do grão exportados na safra 2021/2022. A soja esta presente na alimentação humana como alimento funcional óleo e hortaliças; dentro da alimentação animal é fonte de proteínas livres de transmissão vertical de doenças (BALDISSERA et al., 2011).

Nutricionalmente, é notório a participação da soja na alimentação humana e animal como uma das maiores fontes proteicas presente na dieta. A composição química do grão de soja apresenta dezoito aminoácidos, dentre eles, todos os dez aminoácidos essenciais (ZHANG et al., 2018).

Tal avanço na produtividade se justifica pela alta taxa de tecnificação que os produtores utilizam; adoção de defensivos, máquinas, fertilizantes, avanços genéticos que possibilitam incrementos na produção por meio de melhoramento possibilitam elevar a produção desta commodities (NASCIMENTO et al., 2020). Neste contexto, a adoção de sementes com alta qualidade delimita o sucesso no estabelecimento da lavoura de soja, sendo os princípios de qualidade compreendidos como fatores genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários.

### 2.2 QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES

A qualidade fisiológica das sementes é expressa pela porcentagem de germinação e vigor, sendo este um dos principais atributos da semente, que afeta diretamente o rendimento

no campo. Plântulas oriundas de sementes de alto vigor exibe maior velocidade de emergência e uniformidade, permitindo o rápido estabelecimento da planta (FERRARI et. al., 2014).

O vigor das sementes é suscetivelmente afetado por fatores ambientais e nutricionais aos quais a planta é exposta a campo, baixos índices de vigor reduzem a formação da copa da cultura.

Após a colheita, deve-se atentar ao armazenamento das sementes. O comportamento das sementes durante o período de armazenamento deve ser conhecido devido a diversos fatores que devem ser considerados nas decisões de manejo das perdas de qualidade (SMANIOTTO et. al., 2014). Segundo Coelho, (2019) o baixo desempenho da sementes de soja nos estágios iniciais da lavoura afeta diretamente causando perdas de produção e possivelmente leva a uma nova semeadura ou substituição da cultura.

Para a formação de campos de sementes, a adoção de sementes de baixo vigor resulta em problemas que seguem desde a germinação até a colheita, tais problemas acarretam em perdas de produtividade, vigor que podem ser agravados por fatores bióticos e abióticos que afetam a fase inicial da cultura. Quando a semente é provida de bons atributos fisiológicos e sanitários, a mesma apresenta alta qualidade (ROCHA et al.; 2017) que esta ligado diretamente a qualidade nos processos de produção e fase do armazenamento, estabelecendo um relacionamento direto com o resultado final da cultura e fatores como uniformidade de sementes, vigor e produtividade (ZIMERMANN JUNIOR et al., 2015).

É notório que o processo germinativo da semente é de fundamental importância, pois culmina no surgimento do embrião através de sua cobertura protetora. Do ponto de vista da fisiologia o processo germinativo se inicia com a embebição de água pela semente seca e finda com a emissão da radícula transpondo o tegumento (TAIZ et al., 2017).

O processo de deterioração que ocorre na semente é progressivo e irreversível que engloba alterações citológicas, fisiológicas, bioquímicas e físicas que culminam na degradação de reservas da semente e posteriormente sua morte (FRANÇA NETO et al., 2010), tal método é previsto e determinados por fatores genéticos existentes na semente. A deterioração da sementes acontece de forma progressiva e se agrava por fatores como presença de insetos, condições ambientais pós-maturação / pós-colheita, métodos de colheita, processamento e condições de armazenamento e transporte (GIASSON, 2019).

É importante mencionar que o armazenamento como o processo de prevenção do

produto, sofre intercessão de fatores intrínsecos e extrínsecos como limpeza, secagem, sanidade, transporte e classificação. A qualidade das sementes armazenadas refere-se a características como a baixa umidade da semente, alto peso específico, baixa degradação dos nutrientes presente nos grãos, baixa sensibilidade a danos mecânicos, probabilidade de viabilidade de sementes sem a presença de pragas, fungos e bactérias (REGINATO et al., 2014).

### **2.3 ARMAZENAMENTO**

A produção de sementes cria a necessidade de armazenamento após as colheitas. Dados apontam um crescente número de armazéns sendo construídos anualmente, tanto por empresas quanto nas próprias propriedades dos agricultores. A adoção de tal prática faz com que se aumente a segurança e a qualidade das sementes (KAEFER et al., 2019).

As sementes são armazenadas por agrupamentos denominados de lote. O armazenamento engloba etapas que se começa na maturidade fisiológica da semente presente no campo, e procede até que ela seja semeada e dê início aos processos de embebição e germinação (FRANÇA NETO et al., 2016). No entanto, o maior problema está no fato de que as sementes, que são organismos vivos sensíveis, devem apresentar taxas de germinação dentro do padrão de comercialização estipulado pela unidade federativa, após a colheita, processamento e armazenamento de uma safra para a outra.

A qualidade da semente é determinada no campo, após colhida este fator não pode ser melhorado durante o armazenamento, contudo, pode ser conservada caso as condições em que se encontra forem favoráveis. Condições de ambiente em que a temperatura e a umidade relativa do ar são adversas os danos presentes na semente tendem a evoluir drasticamente, causando deterioração e perdas de vigor e germinação na semente (FRANÇA NETO et al., 2018).

O intervalo que se tem em campo para colher e armazenar as sementes é curto, a exposição da semente a intempéries causa redução de seu potencial fisiológico. O teor de água presente na semente quando colhida afeta sua manutenção durante seu período de armazenamento. Sementes colhidas com teores de água menores proporcionam maior manutenção da qualidade fisiológica da sementes enquanto armazenada (MATHIAS et al., 2017).

Por estar situado perto da linha do Equador, o Brasil possui condições climáticas ideais para a cultura, porém ao tratar de armazenamento, apresenta condições desfavoráveis se as

sementes forem armazenadas de modo natural, sem resfriamento. A qualidade fisiológica de sementes quando armazenadas em ambiente com temperaturas e umidade relativa com grandes oscilações é seriamente comprometida (VIEIRA et al., 2013).

O armazenamento tem como função a preservação da atual qualidade da semente, com a finalidade de evitar sua deterioração ocasionado por fatores intrínsecos e extrínsecos. Os lotes de sementes armazenadas devem ser monitorados afim de aferir sua qualidade e sanidade durante o período de armazenamento (MARCOS FILHO, 2005).

No armazenamento de sementes para a utilização na safra seguinte, são preferíveis a adoção de sementes que possuam boas qualidades fisiológicas, pois as sementes com alto vigor quando armazenadas corretamente não sofrem decréscimo nos níveis de vigor e emergência mesmo após longos períodos de armazenagem, enquanto sementes de baixo vigor mesmo que tratadas, sofrem redução da qualidade fisiológica a curto/médio prazo de armazenamento (LANFERDINI et al., 2017).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a qualidade física e fisiológica de sementes de soja da cultivar 5T797 IPRO armazenadas em dois ambientes diferentes.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar qual ambiente proporciona maior manutenção da qualidade fisiológica da cultivar.

Avaliar o comportamento da cultivar em armazenamento avaliando com tempo de prateleira crescente.

Identificar a viabilidade da cultivar quando posta a longo prazo em armazenamento.

Avaliar o comportamento da cultivar 5T797 IPRO em ambiente refrigerado e não refrigerado durante seu armazenamento.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes do IF Goiano – Campus Rio Verde, em parceria com uma empresa da área de sementes do município de Montividiu/GO. Foram realizadas três coletas de sementes, em maio, agosto e outubro de 2021, nos Armazéns da empresa localizado na Unidade de beneficiamento de Sementes (UBS) Montividiu/GO. O ambiente convencional é feito de alvenaria sem ventilação e conta com piso tipo “concreto”. O ambiente refrigerado também é construído em alvenaria, com iluminação mais distribuídas, ventilação climatizada e diariamente os dados de temperatura e umidade são medidos no período da manhã e da tarde com termômetro digital.



**Figura 01.** Ambiente Refrigerado.



**Figura 02.** Ambiente não refrigerado.

As amostras foram armazenadas em caixas de papel devidamente identificadas e o teor de água foi realizado com a utilização do equipamento Motomco 999ESI presente na própria UBS. Após a realização do teor de água foram realizados os seguintes testes:

**Teste Padrão de Germinação (TPG):** adotou-se 4 repetições de 50 sementes dispostas de maneira alternada sobre substrato de papel “germitest”, previamente umedecido 2,5 vezes a massa seca do papel pesado em balança analítica, cobertas com uma folha adicional umedecida igualmente. Os rolos foram mantidos em câmara B.O.D (Tecnal, TE-371) em temperatura de 25 °C. A avaliação foi realizada no quinto e oitavo dia após a instalação do teste, as sementes foram classificadas em normais, anormais e mortas; e os resultados foram expressos em porcentagem como estabelecido de acordo com Brasil (2009).

**Envelhecimento Acelerado:** foram adicionadas 200 sementes sobre tela em caixas do tipo gerbox sob 40 ml de água destilada ao fundo, e mantidas em câmara B.O.D à 41 °C por 48 horas. Posteriormente a esse período as sementes foram divididas em 4 repetições de 50 sementes cada e submetidas ao teste de germinação, conforme descrito acima, com contagem única ao quinto dia após sua instalação.

**Condutividade Elétrica:** realizada com 4 repetições de 50 sementes, que foram pesadas

em balança analítica de precisão e acrescentados 75 mL de água destilada, após a adição as amostras ficaram em câmara B.O.D. a 25 °C por 24 h. A leitura da condutividade elétrica foi realizada mediante a um condutivímetro de bancada. O resultado obtido no condutivímetro foi avaliado segundo a fórmula proposta por Vieira & Krzyzanowski, (1999).

Emergência: foi realizado em casa de vegetação com 4 repetições de 50 sementes, dispostas em duas fileiras a 3 cm de profundidade, com semeadura em areia. A irrigação era realizada através de aspersores, de forma automatizada, repetindo-se quatro vezes ao dia por um prazo de 10 minutos. A avaliação foi feita até o decimo dia, considerando apenas as plântulas com o surgimento dos eófilo como critério. Para a obtenção do índice de velocidade de emergência (IVE) foi adotada as fórmulas propostas por Maguire (1962).

Análise Estatística: o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 4 repetições com 50 sementes. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, seguida pelo teste de comparação de média (Teste de Tukey  $p < 0,05$ ), utilizando o software SISVAR FERREIRA (2011).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O armazenamento da cultivar 5T797IPRO foi realizado com um teor de água mensurado a 10,56 para o ambiente refrigerado e 9,26 para o ambiente não refrigerado. A temperatura máxima registrada no ambiente climatizado foi de 18,8 °C, enquanto a umidade relativa foi de 53,5%; para o ambiente não climatizado a temperatura média foi de 24,5 °C, enquanto a umidade relativa foi de 57,5%; As condições de armazenamento da cultivar em ambiente refrigerado obtiveram médias de 1,4 °C de variação em temperatura e o ambiente não climatizado apresentou variação de 3,7 °C durante o período armazenado.

**Tabela 1.** Teste de média de Teor de água (TA) realizado com a utilização do equipamento Motomco 999ESI presente na própria UBS

<b>Ambiente de armazenamento</b>	<b>Mai</b>	<b>Agosto</b>	<b>Outubro</b>	<b>Média</b>
<b>Não Refrigerado</b>	12,2a	8,1a	7,5a	9,26a
<b>Refrigerado</b>	11,6a	11,9a	7,6a	10,56a

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

O teste de germinação indica que houve diferença significativa entre o ambiente armazenado quando avaliado os dados de plântulas anormais (Tabela 2). O número de plântulas anormais das sementes armazenadas em ambiente não climatizado é superior ao do armazenamento controlado. Os períodos avaliados mostram que Outubro atingiu o maior índice de plântulas anormais apontando a perda de vigor quando a semente é exposta a períodos maiores de armazenamentos, conforme descrito em Rocha et al. (2017). FESSEL et al. (2010) obtiveram resultados semelhantes trabalhando com lotes de soja armazenadas.

**Tabela 2.** Teste de média de primeira com tagem de germinação (PCG), primeira final de germinação (PFG), plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), com sementes de soja armazenadas em diferentes ambientes e tempo de armazenamento.

<b>Ambiente de armazenamento</b>	<b>PCG</b>	<b>PFG</b>	<b>PN</b>	<b>PA</b>
<b>Não Refrigerado</b>	45,08a	86,00a	45,08a	1,91a
<b>Refrigerado</b>	45,33a	88,75a	45,16a	0,75b
<b>Tempo de armazenamento</b>				
<b>Mai</b>	46,62a	89,50a	47,50a	0,37b
<b>Agosto</b>	45,75a	87,00a	44,37b	1,62a
<b>Outubro</b>	43,25b	86,25a	43,50b	2,00a

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

Em relação ao período armazenado, o mês de maio obteve os melhores resultados como

previsto, corroborando com os dados obtidos por ROCHA et al. (2017). Os dados de germinação final denotam que a cultivar se mantém viável para comercialização mesmo após um longo período de armazenamento, porém de acordo que se aumenta seu tempo de prateleira, a cultivar reduz seu vigor germinativo. Nota-se um decréscimo de qualidade fisiológica, com a germinação diminuindo e o número de plântulas anormais aumentando. DALGADO (2019) alcançou resultados semelhantes sobre o aumento de plântulas anormais no decorrer do armazenamento de sementes de soja; o pesquisador avaliou o comportamento das sementes com diferentes tratamentos e armazenamento em ambiente sem resfriamento por diferentes períodos. Dados obtidos por DAN et al. (2011) trabalhando com soja armazenada em ambiente convencional com 4 períodos diferentes de avaliação mostraram que há redução significativa na taxa de germinação conforme aumenta-se o período de armazenamento.

Na Tabela 3, observou-se que não houve efeito do ambiente nos valores da condutividade elétrica das sementes. Em relação ao tempo de armazenamento, houve um acréscimo nos valores de condutividade elétrica, verificando que a cultivar 5T797IPRO diminuiu sua viabilidade quando exposta a longos períodos de armazenamento para tal teste.

**Tabela 3.** Teste de média de condutividade elétrica (CE), envelhecimento acelerado (EA), com sementes de soja armazenadas em diferentes ambientes e tempo de armazenamento

<b>Ambiente de armazenamento</b>	<b>CE</b>	<b>EA</b>
<b>Não Refrigerado</b>	82,87a	39,83b
<b>Refrigerado</b>	80,04a	43,41a
<b>Tempo de armazenamento</b>		
<b>Maio</b>	65,76b	46,50a
<b>Agosto</b>	89,89a	42,37b
<b>Outubro</b>	88,72a	36,00c

Médias na mesma coluna seguidas da mesma letra minúscula, para cada fator estudado não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O envelhecimento acelerado (Tabela 3) apresentou maior vigor para as sementes armazenadas em ambiente climatizado. Em relação ao tempo o mês de maio apresentou os melhores resultados para o teste. Nota-se também uma queda em seu potencial fisiológico como mostrado na tabela, tal queda é mais visível no ambiente convencional. FOLQUINI et al. (2022) obteve resultados semelhantes sobre a queda na germinação provocada pelo armazenamento de sementes de soja.

Os resultados do teste de índice de velocidade de emergência (IVE) expostos na Tabela 4 mostrou que as sementes oriundas de armazenamento não climatizado obtiveram maior taxa de IVE, contrastando com as altas taxas no teste de germinação, enquanto o tempo médio para emergência é maior para as sementes em ambiente controlado. COSTA et al. (2012) trabalhando com crambe observaram que sementes em ambiente controlado possuem maiores taxas germinativas após seu armazenamento. MASETTO et al. (2013) analisando o crambe também constataram esta diminuição de vigor após o armazenamento.

**Tabela 4.** Teste de média de primeira contagem de emergência (PCE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), porcentagem final de emergência (PFE), com sementes de soja armazenadas em diferentes ambientes e tempo de armazenamento

<b>Ambiente de armazenamento</b>	<b>PCE</b>	<b>IVE</b>	<b>TME</b>	<b>PFE</b>
<b>Não Refrigerado</b>	41,25a	92,33b	8,93a	5,04a
<b>Refrigerado</b>	42,25a	88,33a	8,71a	4,95b
<b>Tempo de armazenamento</b>				
<b>Maio</b>	38,00c	84,75b	7,13c	5,65a
<b>Agosto</b>	43,24a	90,75a	8,82b	4,89b
<b>Outubro</b>	44,00a	95,75a	10,51a	4,45c

Médias na mesma coluna seguidas da mesma letra minúscula, para cada fator estudado não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação ao tempo na Tabela 4 nota-se um aumento nas taxas de IVE e emergência em areia ao longo do tempo de armazenamento para as sementes armazenadas em ambiente refrigerado, enquanto o ambiente não climatizado atinge decréscimo em seu IVE apenas no ultimo período avaliado. Tal fato pode ser justificado por fatores intrínsecos do ambiente, onde as temperaturas médias mensais de outubro/2021 chegaram a 32,1 °C, fator este que possibilitou altas taxas de germinação mesmo após 6 meses de armazenamento. CUNHA et al. (2009) obtiveram resultados semelhantes avaliando duas cultivares de soja em diferentes períodos de armazenamento. Os dados apontam um declínio na porcentagem final de emergência de acordo que se aumenta o tempo armazenado.

## **6. CONCLUSÃO**

O potencial fisiológico das sementes de soja da cultivar 5T797IPRO sofre declínio ao longo do período de armazenamento, e seu comportamento germinativo perde uniformidade de acordo que fica mais tempo armazenado. As sementes oriundas de armazenamento refrigerado mantêm melhor o vigor, conservando seu potencial fisiológico durante o armazenamento.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M.M.V.; CANEPPELE, M.A.B. & TRAGE, A.K. (2017). Grãos de soja submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Nativa**, v. 5, n2, p.79-84.2017.

BARON, F.A.; CORASSA, G.M.; FIORESI, D; SANTI, L.A.; MARTINI, R.T.; KULCZYNSKI, S.M. Physiological quality of soybean seeds under different yield environments and plant density. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 22, p. 237-242, 2018.

BAZZO, J.H.B. & FERREIRA, M.F. Tipos de embalagens e ambientes de armazenamento no potencial fisiológico de sementes de soja. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 36, n70, p.157-172, 2020.

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

COELHO, E. B.; SOUZA, J. E. B.; MARTINS, T. A.; SANTOS, D. P. Influência do tamanho da semente na qualidade fisiológica da soja. **Ipê Agronomic Journal**. v. 3, n 1, p.71-79, 2019.

CONAB-COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 12, safra 2021/22, n. 12. Décimo segundo levantamento, setembro 2022.

CORADI, P.C.; MILANE, L.V.; CAMILO, L.J.; PRADO, R.L.F.; FERNANDES, T.C. Qualidade e grãos de soja armazenados em baixas temperaturas. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**. v. 9, n3, p.197-208, 2015.

COSTA, L.M.; RESENDE, O.; GONÇALVES, D.N. & SOUSA, K.A. Qualidade dos frutos de crame durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v.34, p.239-301, 2012.

CUNHA, J.P.A.R. da; OLIVERA, P. de; SANTOS; C.M. dos; MION; R.L.; Qualidade das

sementes de soja após a colheita com dois tipos de colhedora e dois períodos de armazenamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n 5, p.1420-1425, 2009.

DALGADO, D.S.S.; BORSOI, A.; SLOVINSKI, F. Germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de soja submetidas a tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas e armazenadas por diferentes períodos. **Cultivando o Saber**, v. 12, n 4, p. 77-86, 2019.

DAN, L.G. de M.; DAN, H.A.; BRACCINI, A. de L. e; ALBRECH, L.P.; RICCI, T.T.; GLEBERSON, G. Desempenho de sementes de soja tratadas com inseticidas e submetidas a diferentes períodos de armazenamento. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 6, n 2, p. 215-222, 2011.

FERRARI, M.; PELEGRIN, A.; SOUZA, V.; NARDINO, M.; CARVALHO, T. R.; Componentes de Rendimento sob diferentes Combinações de fungicidas e inseticidas. **Enciclopedia Biosfera**, v. 10, n 19, p. 532-540, 2014.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**. v.35, p.1039-1042, 2011.

FESSEL, S.A.; PANOBLANCO, M.; SOUZA, C.R. de; VIEIRA, R.D. Teste de condutividade elétrica em sementes de soja armazenadas sob diferentes temperaturas. **Bragantia**, v. 69, n 1, p.207-214, 2010.

FOLQUINI, P.; COELHO, C.M.M.; NERLING, D. Quality of soybean seeds sampled during processing. **Journal of Seed Science**, v. 44, e202244011, 2022.

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

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F.; PADUA, G. P.; LORINI, I. Características fisiológicas da semente: vigor, viabilidade, germinação, danos mecânicos tetrazólio, deterioração por umidade tetrazólio, deterioração por umidade tetrazólio, dano por percevejo

tetrazólio e semenstes verdes. **Embrapa Soja Capítulo em Livro científico (ALICE)**. 2018.

GIASSON, L. A. Qualidade fisiológica e potencial de armazenamento de sementes de soja. **Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná**. 2019. Disponível em :<<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/24583>>.

ZIMERRMANN JUNIOR, A.; SILVEIRA, D. C.; BONETTI, L. P.; SILVEIRA, R. S.; NETO, O. B. Avaliação de qualidade de sementes de culturas oleaginosas em diferentes substratos. **Salão do Conhecimento**. v. 1, n 1. 2015.

KAEFER, J. T.; ZAMBERLAN, J. F.; SALAZAR, R. F. dos S.; BORTOLOTTI, R. P. Influência do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de soja. **Ciência e Tecnologia**. v. 3, n 1, p. 13-22. 2019.

LANDER, M.E.; FILHO, A.C.P. de M.; CÔRREA, F.R.; BATISTA-VENTURA, H.R.F.; VENTURA, V.A. Qualidade de sementes de soja cultivar RR8473 RFS armazenadas em ambiente refrigerado e não refrigerado. **Brazilian Journal of Science**, v.1, n 12, p.19-29, 2022.

LANFERDINI, D.; RADKE, A. K.; MENEGHELLO, G. E. Vigor e tempo de armazenamento de sementes de soja com tratamento industrial. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**. v. 14, n° 26, p. 797-805. 2017.

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

MANDARINO, J. M. G. **Origem e história da soja no Brasil**. 2017. Disponível: <<https://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2017/04/05/origem-e-historia-da-soja-no-brasil/>>.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. **2ªEd.,Londrina:**

**ABRATES**, 2015.

MASETTO, T.E.; GORDIN, C.R.; QUADROS, J. de B.; REZENDE, R.K.S.; SCALON, S. de P. Q. Armazenamento de sementes de Crambe abyssinica Hochst. ex R.E.Fr. em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Ceres**, v. 60, n 5, p. 646-652, 2013.

MATHIAS, GV.; PEREIRA, T.; MANTOVANI, A.; ZÍLIO, M.; MIOTTO, P.; COELHO, C. M. M. Implicações da época de colheita sobre a qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Agroambiente**. v. 11, n 3, p. 223-231. 2017.

MOREIRA, E.G.S., BASÍLIO, S.A., MILAN, M.D., ARRUDA, N.& BENETT, K.S.S. Hydrocooling efficiency on postharvest conservation and quality of arugula. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.6, n 4, p.36-41, 2019.

NAKAO, A. H.; COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; SOUZA, M. F. P.; DICKMANN, L. Características agronômicas e qualidade fisiológica de sementes de soja em função da adubação foliar com boro e zinco. **Revista de Ciências Agronômicas**. v. 27, n 3, p. 312-237. 2018.

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

OHLSON, O.C., KRZYZANOWSKI, F.C. & CAIEIRO J.T. (2010). Teste de envelhecimento acelerado em sementes de trigo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.32, n 4,p.18 -124, 2010.

REGINATO, M. P.; ENSINAS, S. C.; RIZZATO, M. C. O.; SANTOS, M. K. K.; PRADO, E. A. Boas Práticas de armazenamento de grãos. **8º ENEPE UFGD, 5º EPEX UEMS em ENEPEX – Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão**. Anais... online. 2014. Disponível em: <<https://anaisonline.uems.br/index.php/enic/article/viewFile/2300/2263>>.

ROCHA, G.C.; NETO, A.R.; CRUZ, S.J.S.; CAMPOS, G.W.B.; CASTRO, A.C. de O.; SIMON, G.A. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas e armazenadas. **Revista Científic@**, v. 1, n 5, p. 50-65, 2017.

SMANIOTTO, T. A. de S. S.; RESENDE, O.; MARÇAL, K. A. F.; OLIVEIRA, D. E. C.; OLIVEIRA, G. A. S. Qualidade Fisiológica das sementes de soja armazenadas em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícolas e Ambiental Campina Grande**. v 18, n. 4, p. 446-453, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. **6° Ed. Porto Alegre: Artmed**, 2017.

TSUKAHARA, R.Y.; BATISTA FONSCCECA, I.C.; SILVA, M.A.A.; KOCHINSKI, E.G.; NETO, J.P.; SUYAMA, J.T. Produtividade de soja em consequência do atraso da colheita e de condições ambientais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.51, n 8, p. 905-915, 2016.

VIEIRA, B. G. T. L. BARBOSA, G. F.; BARBOSA, R. M.; VIEIRA, R. D. Structural changes in soybean seed coat due to harvest time and storage. **Journal of Food, Agriculture and Environment**. v. 11, p. 625-528. 2013.

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. Vigor de sementes: conceitos e testes. **Ed. Londrina: ABRATES**, p.1-26, 1999.

ZHANG, J.; WANG, X.; LU, Y.; BHUSAL, S.J.; CANÇÃO, Q.; CREGAN, P.B.; YEN, Y.; BROWN, M.; JIANG. G.L. Genome-wide scan for seed composition provides insights into soybean quality improvement and the impacts of domestication and breeding. **Molecular Plant**, v.11, n 3, p. 460-472. 2018.