

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM AGRONOMIA
THALISON GONÇALVES BARBOSA**

**ANÁLISE DE SEMENTES DE TOMATE DE DIFERENTES ESTÁGIOS DE
MATURIDADE FISIOLÓGICA E SOB PERÍODOS DE REPOUSO DE FRUTOS**

**CERES – GO
2021**

THALISON GONÇALVES BARBOSA

**ANÁLISE DE SEMENTES DE TOMATE DE DIFERENTES ESTÁGIOS DE
MATURIDADE FISIOLÓGICA E SOB PERÍODOS DE REPOUSO DE FRUTOS**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação do Prof. Dr. Luís Sérgio Rodrigues Vale.

**CERES – GO
2021**

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

B643a Barbosa, Thalison
 ANÁLISE DE SEMENTES DE TOMATE DE DIFERENTES
ESTÁGIOS DE MATURIDADE FISIOLÓGICA E SOB PERÍODOS DE
REPOUSO DE FRUTOS / Thalison Barbosa; orientador Luís
Sérgio Vale. -- Ceres, 2021.
 21 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2021.

1. Grupo saladete. 2. Solanum lycopersicum L..
3. Vigor da semente. I. Vale, Luís Sérgio, orient.
II. Título.



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

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

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

Identificação da Produção Técnico-Científica

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

Nome Completo do Autor: **THALISON GONÇALVES BARBOSA**

Matricula: 2017103200210121

Título do Trabalho: **ANÁLISE DE SEMENTES DE TOMATE DE DIFERENTES ESTÁGIOS DE MATURIDADE FISIOLÓGICA E SOB PERÍODOS DE REPOUSO DE FRUTOS**

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: janeiro/22

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:

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

Ceres, 11 de janeiro de 2022.

Assinatura eletrônica do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura eletrônica do orientador

Documento assinado eletronicamente por:

- **Thalison Gonçalves Barbosa**, 2017103200210121 - Discente, em 14/01/2022 16:12:47.
- **Luis Sergio Rodrigues Vale**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/01/2022 13:29:38.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 11/01/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 346429

Código de Autenticação: 17df308f02



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Ceres

Rodovia GO-154, Km.03, Zona Rural, None, CERES / GO, CEP 76300-000

(62) 3307-7100



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

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos quinze dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e um, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do acadêmico Thalison Gonçalves Barbosa do Curso de Bacharelado em Agronomia, matrícula 2017103200210121, cujo título é "Análise de sementes de tomate de diferentes estágios de maturidade fisiológica e sob períodos de repouso de frutos". A defesa iniciou-se às 19 horas e 04 minutos, finalizando-se às 20 horas e 48 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho **APROVADO** com média 8,4 no trabalho escrito, média 9,1 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 8,7 pontos, estando o estudante **APTO** para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

(Assinado Eletronicamente)

Luís Sérgio Rodrigues Vale

(Assinado Eletronicamente)

Mônica Lau da Silva Marques

(Assinado Eletronicamente)

Renata de Castro Marques Carvalho

Documento assinado eletronicamente por:

- Renata de Castro Marques Carvalho, Renata de Castro Marques Carvalho - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal Goiano - Campus Ceres (10651417000410), em 15/12/2021 20:51:45.
- Mônica Lau da Silva Marques, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 15/12/2021 20:51:40.
- Luís Sérgio Rodrigues Vale, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 15/12/2021 20:50:33.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 13/12/2021. 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: 341086
Código de Autenticação: b4fd83618



Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor do meu destino, meu guia! Também aos meus pais, pois graças a seus esforços me aproximo da conclusão do curso.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, por sempre iluminar o meu caminho, e permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados não somente nesses anos de estudo, mas em toda minha trajetória de vida.

Ao Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, essencial no meu processo de formação profissional, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbra um horizonte superior.

A residência estudantil ofertada pelo IF Goiano - Campus Ceres, que eu tenho um imenso carinho e gratidão, pois me proporcionou moradia, alimentação, acesso a esportes e inúmeros recursos que contribuíram muito para meu crescimento pessoal e profissional.

Ao professor Dr. Luís Sérgio Rodrigues Vale, pela orientação, apoio e confiança em todo processo de desenvolvimento deste trabalho.

À minha mãe Luzinete Gonçalves Barbosa de Alecrim, mulher guerreira que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Ao meu pai José Veronilton Barbosa que apesar de todas as dificuldades me fortaleceu e que para mim foi muito importante.

Agradeço de coração a todos familiares! Irmãos, avós, primos e tios pela contribuição valiosa com conselhos e incentivos.

Meus sinceros agradecimentos aos amigos, companheiros de trabalhos, colegas de residência estudantil e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha vida acadêmica, o meu muito obrigado.

“Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”.

Antonie Lavoisier

RESUMO

A determinação do ponto de maturidade fisiológica do fruto ou da semente na colheita é muito importante para obtenção de lotes de sementes de alta qualidade. O fruto de tomate por ser climatérico possui entre suas características a continuidade da maturidade das sementes mesmo após a colheita. Objetivou-se com esse trabalho analisar a qualidade das sementes de tomate saladete em estágios de maturidade fisiológica e períodos de repouso de frutos. O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes (LAS) do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres. O arranjo estatístico do experimento foi o delineamento inteiramente casualizado de 2 x 5. Os tratamentos foram dois estágios de maturidade e cinco períodos de repouso de frutos (0, 4, 8, 12 e 16 dias) e quatro repetições. A qualidade das sementes foi avaliada a partir dos testes: Teste Padrão de Germinação, Teste de Emergência, Massa Seca de Plântulas, Altura de Plântulas, Número de Folhas, Índice de Velocidade de Emergência, Grau de Umidade, Análise de Pureza de sementes, Envelhecimento Acelerado), Condutividade Elétrica de Sementes e Massa de Mil Sementes. Os dados foram submetidos ao controle estatístico com análise de variância sendo as médias para os dois estágios de maturidade e análise de regressão para o período de repouso de frutos. O estágio de maturidade total de frutos de tomate saladete apresentou maiores resultados de qualidade das sementes. O período zero dias de repouso de frutos de tomate apresentou maiores resultados para germinação, massa de mil sementes e envelhecimento acelerado. O período de repouso de frutos de tomate de seis e sete dias proporcionou maiores resultados para o índice de velocidade de emergência, e de nove dias para altura de plântulas. Pode-se extrair sementes de tomate Saladete nos dois estágios de maturidade fisiológica e sem repouso de frutos.

Palavras-chave: Grupo saladete. *Solanum lycopersicum* L. Vigor da semente.

ABSTRACT

Determining the physiological maturity point of the fruit or seed at harvest is very important to obtain high quality seed lots. The tomato fruit, being climacteric, has among its characteristics the continuity of seed maturity even after harvest. The objective of this work was to analyze the quality of saladette tomato seeds in physiological maturity stages and fruit rest periods. The experiment was carried out from October 2020 to March 2021 at the Seed Laboratory (LAS) of the Instituto Federal Goiano - Campus Ceres. The statistical arrangement of the experiment was a completely randomized design of 2 x 5. The treatments were two stages of maturity and five rest periods of fruits (0, 4, 8, 12 and 16 days) and four replications. Seed quality was evaluated from the tests: Standard Germination Test, Emergence Test, Seedling Dry Mass, Seedling Height, Number of Leaves, Emergence Speed Index, Moisture Degree, Seed Purity Analysis, Aging Accelerated), Seed Electrical Conductivity and Thousand Seed Mass. The data were subjected to statistical control with analysis of variance being the means for the two stages of maturity and regression analysis for the resting period of fruits. The stage of total maturity of saladete tomato fruits showed higher seed quality results. The zero-day rest period for tomato fruits showed greater results for germination, mass of a thousand seeds and accelerated aging. The eight-day rest period of tomato fruits provided better results for the emergence speed index and seedling height. Saladete tomato seeds can be extracted in two stages of physiological maturity and without resting the fruit.

Keywords: Group saladete. *Solanum lycopersicum* L. Seed vigor.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Germinação de sementes de frutos de tomate em estágio de maturidade intermediário e total em diferentes períodos de repouso. Ceres, GO. 2021. | 9 |
| Figura 2 - Envelhecimento acelerado de sementes de frutos de tomate em estágio de maturidade e intermediária e total em diferentes períodos de repouso. Ceres, GO. 2021. | 11 |
| Figura 3 - Massa de mil de sementes de frutos de tomate em estágio de maturidade intermediária e total em diferentes períodos de repouso. Ceres, GO. 2021. | 13 |
| Figura 4 - Altura de plântulas de sementes de frutos de tomate em estágio de maturidade intermediária e total em diferentes períodos de repouso. Ceres, GO. 2021. | 15 |
| Figura 5 - Índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE) de sementes de frutos de tomate em estágio de maturidade e intermediária e total em diferentes períodos de repouso. Ceres, GO. 2021 | 16 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Resumo da análise de variância para grau de umidade (GU), massa de mil sementes (MMS), germinação (TPG), emergência em campo (EC), condutividade elétrica (CE), envelhecimento acelerado (EA), índice de velocidade de emergência (IVE), altura de plântula (AP), número de folhas (NF) e massa seca de plântula (MMS). Ceres. GO. 2021. | 8 |
| Tabela 2 - Massa de mil de sementes de frutos de tomate em estágio de maturidade total e intermediário após a colheita. Ceres, GO. 2021. | 12 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 3 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 5 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 8 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 17 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 18 |

1. INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum L.*) no Brasil e em muitos outros países é uma hortaliça de grande importância econômica e nutricional, devido a sua crescente demanda mundial, ele se torna um fruto de destaque (CARVALHO et al, 2014). A grande importância socioeconômica do tomate na agricultura brasileira, conforme Costa e Filho (1996) é devido a sua produção em alta escala que consegue atingir o mercado interno e externo.

Segundo a CONAB (2021), o tomate teve variações de preços abruptas na transição do terceiro para o quarto trimestre do ano de 2021, registrado por todas as centrais de abastecimento (CEASAS) do país. A pequena quantidade de tomate ofertada nos mercados provocou intensas elevações de preços, atingindo em algumas regiões do país percentuais de 50 a 60% de aumento no preço do produto, essa alta do preço do tomate tem influência direta das condições climáticas como temperatura e chuvas, reduzindo assim, o volume de frutos disponíveis para o consumo (CONAB, 2021).

São diversos os benefícios que o consumo do tomate pode trazer a saúde humana, pois esse fruto é rico em vitaminas, minerais e outros compostos como o licopeno, que possui ação antioxidante no organismo, além de servir de base para estudos no tratamento e cura do câncer. O consumo desse fruto pode ser in natura, em saladas, acompanhando pratos, molhos que acompanham massas, além de diversas opções de processamento industrial (SHAMI E MOREIRA, 2004).

A escolha do ponto de maturidade fisiológica do fruto ou da semente para colheita, é de extrema importância para obtenção de sementes de alta qualidade. Segundo Carvalho e Nakagawa (2012), uma vez que a extração é prolongada após as sementes atingirem sua qualidade máxima, inicia-se um processo de deterioração onde estas perdem gradativamente a sua qualidade. Em frutos carnosos como o tomate, a qualidade máxima das sementes é atingida após a colheita; dessa forma como o tomateiro é uma espécie de crescimento indeterminando, o fruto é colhido em diferentes estágios de desenvolvimento, e armazenado em tempo suficiente para que as sementes atinjam o ponto ideal de extração (VIDIGAL et al, 2006).

Segundo Shrestha et al., (2016), a capacidade de germinação rápida, uniforme e o vigor de sementes são para classificação de sementes com boa qualidade. O

ambiente materno “fruto”, local onde as sementes se desenvolvem e amadurecem é um importante determinante da qualidade e desempenho das sementes de tomate. Os diferentes fatores ambientais como temperatura, qualidade e quantidade da luz, e disponibilidade de nutrientes durante o desenvolvimento das sementes podem afetar a sua qualidade final. Desse modo, a qualidade das sementes é definida tanto pela genética, meio ambiente e condições em que foram submetidas às plantas e os frutos na pós-colheita (GESHNIZJANI et al., 2020).

Produzir sementes de alta qualidade é uma atividade complexa. Pinheiro et al., (2017), relatam que é necessário seguir uma série de regras e normas legislativas nos processos de multiplicação das espécies, que prioriza estabelecer garantia na qualidade das sementes produzidas. Os autores dizem ainda que para produzir e comercializar sementes certificadas, é imprescindível que o agricultor seja inscrito em alguns órgãos legislativos, como no Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM) e Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento MAPA, que possuem unidades que realizam a fiscalização de lavouras destinadas a produção de sementes.

Desse modo, objetivou-se com esse trabalho determinar a qualidade física, fisiológica e morfológica de sementes de tomate sob estágios de colheita e períodos de armazenamento de frutos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O tomate é um fruto que possui a origem na zona andina da América do Sul, segundo Naika et al., (2006), o tomate foi domesticado no México e posteriormente introduzido na Europa no século XVI. Desse modo, o fruto disseminou-se na Europa e em outras regiões, como na Ásia meridional e oriental, África e Oriente Médio.

Com o decorrer dos anos, o tomate expandiu-se por praticamente todas as partes do mundo e representa uma das culturas vegetais mais importantes economicamente em todo o mundo. Esse fruto não é comercializado no mercado apenas em *in-natura*, mas também é usado na indústria de processamento em forma de molhos, extratos, sopas, pasta, concentrado, suco e ketchup. É composto por uma grande quantidade de nutrientes importantes como licopeno, β -caroteno e vitamina C, tendo em vista que todos esses causam impactos positivos na saúde humana. Sua produção e consumo estão em escala exponencial em função do crescimento populacional (BERGOUIGNOUX, 2013).

O Brasil encontra-se na nona posição entre os principais produtores mundiais de tomate, com 2,5% da produção mundial, onde são plantados anualmente aproximadamente 64,4 mil hectares de tomateiros (IBGE, 2019). O tomateiro representa uma das culturas mais importantes para o cenário agrícola brasileiro, sendo que seu produto, o tomate, é encontrado no comércio desde consumo *in natura* até industrialização (DEMUNER et al., 2017).

A semente consiste em um insumo básico para a produção de alimentos, nela está toda a informação para o desenvolvimento de uma futura planta (GAMBARO, 2017).

A produção de mudas é uma fase determinante para o sucesso da tomaticultura moderna. Mudas malformadas e debilitadas não resistem às adversidades do ambiente após o plantio, comprometendo o padrão produtivo do genótipo (SELEGUINI et al., 2013). Logo, a base para a obtenção de mudas vigorosas consiste no uso de sementes de alta qualidade, que tenham maior aceitabilidade no mercado.

Dentre as etapas do processo de produção de tomate, a produção de mudas é fundamental, assim, os produtores devem optar por estratégias que melhorem a qualidade das mudas, tornando-as saudáveis, mais produtivas e vigorosas obtendo assim melhores produtividades (DEMUNER et al., 2017).

Conforme Tunes et al. (2011), a utilização de sementes de alta qualidade constitui a base para aumento da produtividade agrícola, o que é objeto de estudo de inúmeras pesquisas com outras espécies cultivadas, o que é ainda pouco pesquisado para algumas espécies de olerícolas.

Pelo fato do tomate ser um fruto climatérico, uma de suas características é continuidade do processo de maturidade das sementes mesmo após a colheita dos frutos. Alguns trabalhos têm demonstrado que, mesmo antes da maturidade do fruto (mudança da coloração verde para vermelha), as sementes já podem alcançar a maturidade fisiológica, momento, em que as mesmas atingem o máximo de germinação e vigor (SILVA; ARAÚJO; VIGGIANO, 2009), devido à formação completa dos sistemas bioquímico, morfológico e estrutural (NAKADA et al., 2011).

De acordo com Lima; Smiderle (2014), quando se trata de frutos carnosos, a percentagem de germinação das sementes que não atingiram a maturidade fisiológica e são colocadas para germinar, logo após a colheita é menor se comparadas àqueles cujos testes de germinação são realizados após alguns dias de armazenamento. Tal situação é também observada quando se faz o armazenamento (repouso) dos frutos carnosos de algumas espécies de solanáceas e curcubitáceas (CASTRO; GODOY; CARDOSO, 2008).

De acordo com Vidigal et al (2006), este aspecto é vantajoso, pois permite colher os frutos precocemente, submetendo-os a um período de armazenamento ou repouso pós-colheita suficiente para que as sementes atinjam a qualidade máxima. Dessa forma se faz interessante determinar o grau ideal de maturidade do fruto colhido e um período padrão de armazenamento, após a colheita, que permitam atingir 100% de germinação e vigor das sementes.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de análise de sementes (LAS) do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres. As análises começaram em Outubro de 2020 e foram até Março de 2021. As sementes analisadas foram do híbrido Maldini RZ F1, tomate tipo Saladete (*Solanum lycopersicum L. cv 'Roma'*). Os frutos foram adquiridos em uma propriedade rural, fazenda Mocambo, no município da Gameleira de Goiás. Na lavoura a escolha dos frutos foi determinado com duas colorações: com maturidade intermediária e maturidade total, ou seja, vermelho. No LAS para a identificação e definição dos estágios de maturidade fisiológica dos frutos de tomate utilizou-se a carta de classificação de cores para solos, a carta de Munsell (1950). Foram determinadas duas cores de maturidade de frutos de tomate: a maturidade intermediária e a total. Uma foi feita após a colheita dos frutos e outra após o repouso de frutos de acordo com os tratamentos

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) de 2 x 5, com 10 tratamentos e quatro repetições. Sendo: 2 estágios de maturidade de frutos na colheita (estágio intermediário e estágio total de maturidade) e cinco períodos de repouso de frutos (0, 4, 8, 12 e 16 dias). Cada repetição tinha cinco frutos de tomate. Foram utilizados 200 frutos de tomate.

A coloração inicial de frutos com maturidade intermediária foi a matiz 2.5Y 6/8 olive yellow e para a coloração após o repouso na extração das sementes foi determinada a matiz 2.5YR 4/8 red. A coloração inicial de frutos com maturidade total foi a matiz 10R 4/8 red e para a coloração após o repouso na extração das sementes foi determinada a matiz 5R 3/8 dark red. Após a padronização das duas colorações de frutos em estágio intermediário e total os frutos ficaram em repouso sob bancada em vasilhame de alumínio com temperatura média de 25°C no LAS. Após o período de repouso de frutos para cada tratamento foi feita a extração manual das sementes. As sementes foram submetidas ao processo de quatro dias de fermentação e foi utilizado apenas o líquido da polpa dos frutos de tomate. Após esse procedimento a mucilagem que envolvia as sementes se degradava. Assim, foi realizada a lavagem e limpeza das sementes em água corrente em uma peneira de plástico. As sementes de cada tratamento eram separadas uniformemente sobre um jornal sob bancada para

pré-secagem. Após, as sementes foram colocadas em sacos de papel de pipoca e submetidas a estufa para secagem por 48 horas na temperatura de 38 °C.

Foram realizadas as seguintes análises de qualidade das sementes no laboratório: Teste de Pureza Física de sementes (PS), Teste Padrão de Germinação (TPG), Grau de Umidade (GU), Envelhecimento Acelerado (EA), Condutividade Elétrica de Sementes (CS) e Massa de Mil Sementes (MMS); na casa de vegetação foi realizado o Teste de Emergência (TE), Massa Seca de Plântulas (MSP), Número de folhas (NF), Altura de plântulas (AP) e o Índice de Velocidade de Emergência (IVE).

A análise de pureza das sementes foi realizada de acordo com Brasil (2009). O teste padrão de germinação foi feito de acordo com BRASIL (2009), utilizando-se 400 sementes, distribuídas sobre duas folhas de papel mata borrão umedecidas com água (2,5 vezes o peso do papel seco), em caixas tipo gerbox 11x11x3,5 cm. Foram realizadas quatro repetições para cada tratamento, sendo 4 caixas gerbox e 100 sementes distribuídas de maneira uniforme. As caixas foram colocadas em germinador tipo B.O.D a 25°C. As avaliações foram realizadas no quinto e 14º dia para plântulas normais e anormais.

O grau de umidade das sementes foi determinado conforme metodologia de BRASIL (2009), pelo método da secagem em estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$, por 24 horas, utilizando-se quatro repetições de 25 sementes. As sementes foram colocadas em um becker de 50 mL para pesagem e secagem em estufa. Após, as amostras foram mantidas no dessecador por 10 minutos e foram pesadas em balança de precisão 0,0001g.

O envelhecimento acelerado foi realizado com 200 sementes e foram distribuídas uniformemente sobre tela acoplada à caixa gerbox, com 40 mL de solução salina. A solução salina foi preparada com a proporção de 100 gramas de NaCl para cada 400 mL de água deionizada. As caixas foram cobertas com plástico filme e mantidas em câmara tipo B.O.D a 41°C por 72h, de acordo com Panobianco e Marcos Filho, (2001). Após, foi montado o TPG com quatro repetições sendo 50 sementes por repetição

A condutividade elétrica foi realizada com quatro repetições de 50 sementes, pesadas em balança de precisão 0,0001g, e colocadas para embebição em copos plásticos com 75 mL de água deionizada e mantidos em incubadora tipo B.O.D a 25°C por 24 horas (PANOBIANCO, 2000). Foi realizada a medição da condutividade elétrica

utilizando-se um condutivímetro de bancada com resultados expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$.

A massa de mil sementes foi realizada com a amostra de trabalho de toda a porção “Semente Pura” retirada do teste de pureza. A amostra de trabalho foi pesada em gramas em balança de precisão 0,0001g, (BRASIL, 2009). Foram utilizadas quatro amostras de trabalho de 100 sementes provenientes de cada tratamento e pesadas em balança de precisão 0,0001g. Posteriormente, foi realizada a extrapolação do peso dessas amostras para 1000 sementes.

Na casa de vegetação o teste de emergência e o índice de velocidade de emergência de plântulas foram realizados em bandejas de poliestireno de 128 células com substrato comercial Carolina Soil (70% da capacidade de retenção). Cada célula recebeu uma semente de tomate. As bandejas foram mantidas em casa de vegetação, em temperatura ambiente sob irrigação. Foi preparado quatro repetições de 24 sementes e semeadas a 3 mm de profundidade para cada tratamento. As contagens diárias do número de plântulas emergidas permaneceram do 1º até o 15º dia. Foi calculado o Índice de Velocidade de Emergência (IVE), conforme Maguire (1962).

As análises de matéria seca de plântulas, altura de plântulas e quantidade de folhas foram determinadas no 15º dia do índice de velocidade de emergência. Foram colhidas ao acaso 10 plântulas em cada repetição. A altura de plântulas foi medida com uma régua de 30cm. Para a determinação da massa seca de plântulas, as mesmas foram colhidas com parte aérea e raiz, lavadas em água corrente e, posteriormente, mantidas sobre bancada para a pré-secagem em temperatura ambiente. Após, foram colocadas em estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ por 48h. Após a secagem, as amostras foram mantidas no dessecador por 10 minutos e, posteriormente, pesadas em balança de precisão 0,0001g.

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) na probabilidade de 5%, suas médias foram submetidas ao teste de Tukey a nível de 5% de significância e foi realizada a análise de regressão para o tempo de repouso dos frutos. Os dados foram submetidos ao programa computacional Sisvar 5.6 Ferreira (2019), para as análises estatísticas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as análises realizadas os testes de germinação, envelhecimento acelerado, massa de mil sementes, altura de plântulas e índice de velocidade de emergência apresentaram resultados significativos, como pode ser observado no resumo da análise de variância (Tabela 1).

As variáveis pureza de sementes, grau de umidade, condutividade elétrica de sementes, emergência em campo, massa seca de plântulas e número de folhas não foram influenciadas significativamente pelo grau de maturidade fisiológica dos frutos e período de repouso e não houve interação entre os dois fatores observados nesses testes (Tabela 1). Por ser um processo de extração manual de sementes, a pureza das sementes para os tratamentos permaneceu homogênea com resultado 99,8%.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para germinação (TPG), grau de umidade (GU), envelhecimento acelerado (EA), condutividade elétrica (CE), massa de mil sementes (MMS), emergência em campo (EC), massa seca de plântula (MSP), número de folhas (NF), altura de plântula (AP), e índice de velocidade de emergência (IVE), em tomate Saladete. Ceres, GO. 2021.

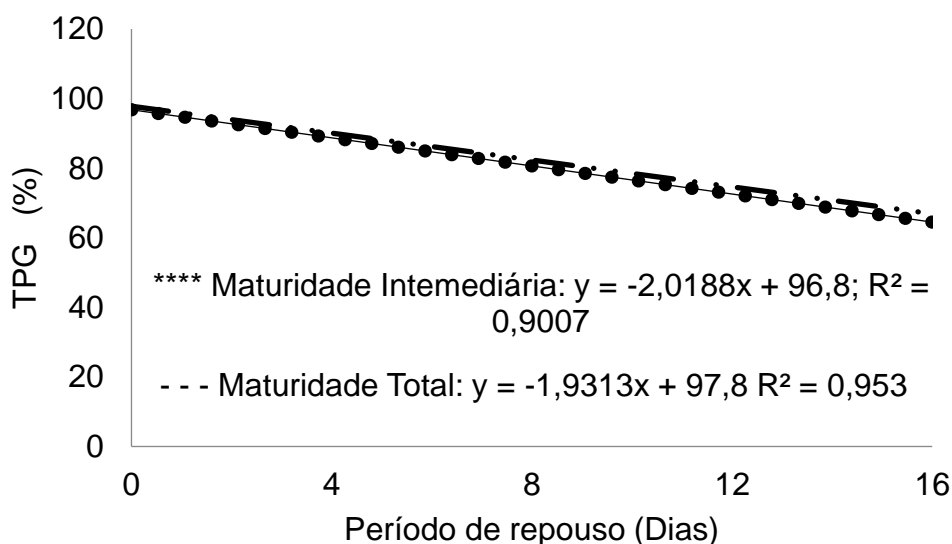
| FV | TPG | GU | EA | CE | MMS |
|----------------|----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Maturidade (M) | 4,669* | 0,632 ^{NS} | 19,416** | 0,049 ^{NS} | 97,841** |
| Período (P) | 39,765** | 0,422 ^{NS} | 34,667** | 1,931 ^{NS} | 12,416** |
| Int. M x P | 3,429* | 0,496 ^{NS} | 2,701 ^{NS} | 1,244 ^{NS} | 2,250 ^{NS} |
| CV (%) | 5,58 | 32,37 | 11,18 | 65,83 | 1,25 |

| FV | EC | MSP | NF | AP | IVE |
|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------|----------|
| Maturidade (M) | 0,491 ^{NS} | 3,350 ^{NS} | 0,651 ^{NS} | 5,599* | 7,332* |
| Período (P) | 1,697 ^{NS} | 2,592 ^{NS} | 0,448 ^{NS} | 9,237** | 11,372** |
| Int. M x P | 1,119 ^{NS} | 2,353 ^{NS} | 0,496 ^{NS} | 20,686** | 5,672* |
| CV (%) | 2,68 | 10,31 | 1,15 | 6,25 | 3,56 |

FV - Fonte de variação; ** e * - significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente; NS - não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; CV - coeficiente de variação.

O teste padrão de germinação (Figura 1) apresentou uma regressão linear decrescente do comportamento das sementes de frutos com maturidade intermediária e total e período de repouso dos frutos. Percebe-se, que as sementes de frutos em

maturidade intermediária e total possuem o mesmo comportamento, apresentando maior germinação em frutos sem repouso (zero dias) e menor em frutos aos 16 dias de repouso. Esse decréscimo caracteriza uma perda de vigor das sementes de ambos os estágios de maturidade conforme aumenta o período de repouso dos frutos.



- - - Tratamento maturidade total, **** Tratamento maturidade intermediária.

Figura 1 - Germinação de sementes de frutos de tomate em estágio de maturidade intermediário e total em diferentes períodos de repouso. Ceres, GO. 2021.

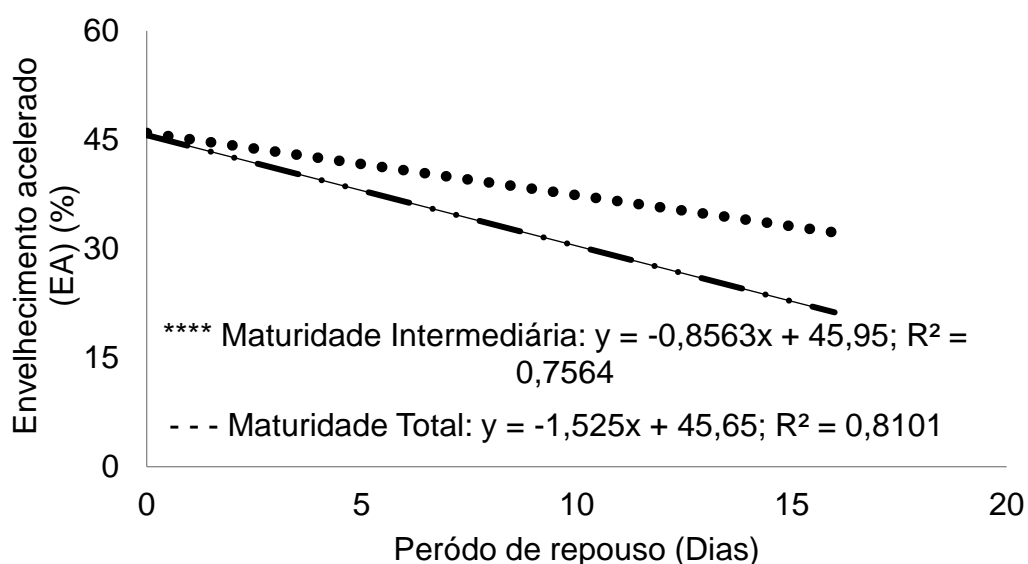
Em seu experimento sobre análise do potencial fisiológico de sementes de tomate em função do armazenamento de frutos, Alves et al. (2012), observaram o mesmo comportamento em sementes de frutos com 65 dias após antese DAA sobre tempo de repouso dos frutos por 15 dias. Os autores citados puderam concluir que quanto maior a quantidade de dias após antese dos frutos menor será a tolerância ao armazenamento e que frutos colhidos em 65 DAA é desfavorável o armazenamento por mais de 5 dias, em função do decréscimo no potencial de germinação, IVE e primeira contagem de plântulas normais. Segundo dados do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA (2019), na 1ª seção do diário oficial da união sobre os padrões de identidade e qualidade para produção e comercialização de sementes, a porcentagem de germinação mínima para o lote de sementes de tomate é de 70%, isso indica que sementes de frutos nos dois estágios de maturação fisiológica com frutos de até 13 dias de repouso estão dentro do padrão e podem ser comercializadas.

O grau de umidade de sementes dos frutos em estágio de maturidade fisiológica intermediária e total e o tempo de repouso, apresentaram resultados estatísticos não significativos entre os tratamentos. Desse modo, percebe-se que apesar dos frutos nos dois estágios de maturidade possuírem colorações de polpa diferentes, as sementes desses frutos atingiram teores de umidade de sementes semelhantes em grande parte dos tratamentos. Foi observado que o menor grau de umidade foi de 7,17% para frutos com maturidade intermediária em zero dias de repouso, e o maior percentual foi de 9,89% para frutos em maturidade total com zero dias de repouso. Sementes de tomate, são classificadas como sementes ortodoxas, ou seja, conseguem manter suas qualidades fisiológicas quando armazenadas com baixos teores de umidade, favorecendo de forma bastante significativa o tempo armazenamento dessas sementes pelos produtores (ROBERTS, 1973; HONG; ELLIS, 1996).

Segundo Bewley et al. (2013) e Marrocos et al. (2011), sementes de frutos carnosos como tomate possuem elevado teor de umidade antes de atingir a maturidade fisiológica, isso se dá pelo fato da semente no início da maturação translocar, sintetizar e metabolizar fotoassimilados da planta para as sementes e materiais de reserva presentes em meio aquoso. Desse modo, de acordo com Marcos Filho (2015), quando as sementes atingem a maturidade fisiológica, estas mantêm o teor de água estável abaixo de 40%. Nessa fase, segundo Carvalho e Nakagawa (2012), ocorre o máximo acúmulo de matéria seca nas sementes, estas não mais recebem fotoassimilados e se tornam independentes da planta mãe. Vidigal et al., (2006), encontraram resultados diferentes, em seu trabalho observaram que o grau de umidade de frutos com 40 DAA foi superior em relação as sementes de frutos com 50 e 60 DAA, e que o aumento do período de repouso dos frutos reduziu o GU das sementes de forma linear.

A análise de envelhecimento acelerado de sementes representou uma regressão linear decrescente, ao expressar a germinação das sementes de frutos em maturidade intermediária e total sob o período de repouso desses frutos (Figura 2). Esse teste serve para verificar o comportamento do lote de sementes quando submetidas ao processo de estresse e deterioração para o seu armazenamento. Nessa análise, percebe-se que as sementes de frutos em maturidade intermediária e

total possuem maior germinação com os frutos sem repouso (zero dias). A germinação de ambos decresce em função do período de armazenamento apresentando assim comportamento semelhante. Mesmo a germinação das sementes de frutos em maturidade intermediária e total decrescendo de acordo com o período de repouso, nota-se que o resultado de frutos em maturidade intermediária sobrepõe a de frutos com maturidade total, apresentando assim resultados mais satisfatórios nessa análise. Isso indica que as sementes de tomate se deterioram e não suportam armazenamento dos frutos. Segundo Vidigal et al. (2006), para frutos com 50 e 60 DAA, em geral, o armazenamento dos frutos não foi benéfico ao vigor das sementes, sendo observado menor vigor para as sementes obtidas de frutos armazenados por 12 dias.



- - - Tratamento maturidade total, **** Tratamento maturidade intermediária.

Figura 2 - Envelhecimento acelerado de sementes de frutos de tomate em estágio de maturidade e intermediária e total em diferentes períodos de repouso. Ceres, GO. 2021.

A condutividade elétrica das sementes analisadas apresentou resultados não significativos para frutos em estágio de maturidade intermediária e total, e o tempo de repouso não influenciou no resultado da análise. Os dados obtidos não tiveram correlação entre maturidade dos frutos e tempo de repouso. Alguns tratamentos possuíram alta concentração de sais na solução, e mesmo assim não houve interferência direta nos resultados das análises das sementes, como constatado no TPG e no EA. Isso é uma indicação de que as membranas celulares das sementes já se encontravam satisfatoriamente organizadas o momento de colheita dos frutos

em maturidade intermediária e total. Resultados distintos foram obtidos por Vidigal et al., (2006), onde observaram concentração de sais elevados, para frutos colhidos em 40 DAA sob repouso de 0 e 4 dias, e em frutos com 60 DAA a condutividade elétrica não teve variações significativas entre os tratamentos.

A massa de mil sementes foi maior estatisticamente para os frutos em estágio de maturidade total (Tabela 2) em comparação aos frutos de maturidade intermediária. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de as sementes dos frutos em estágio total de maturidade estarem mais próximas ou já terem atingido seu ponto de maturidade fisiológica, onde apresentam seu ponto máximo de matéria seca. A semente por ser dreno, recebe os produtos da fotossíntese, o que resulta em aumento no conteúdo de matéria seca, representada por proteínas, açúcares, lipídios e outras substâncias, até atingir valor máximo na maturidade fisiológica, quando cessa a translocação planta-semente (DIAS, 2001; PEREIRA et al, 2014). Dessa forma os frutos de grau de maturidade intermediário tiveram o processo de translocação cessado de forma mais prematura.

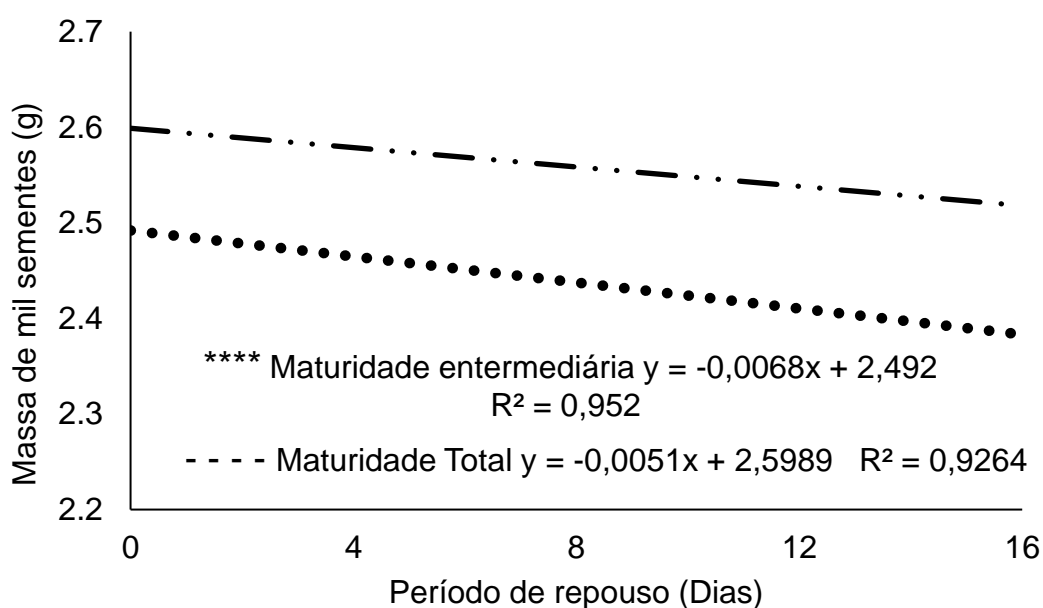
Tabela 2 - Massa de mil de sementes de frutos de tomate em estágio de maturidade intermediária e total após a colheita. Ceres, GO. 2021.

| Estágio de maturidade | MMS (g) |
|-----------------------|---------|
| Intermediária | 2,435 b |
| Total | 2,532 a |
| CV (%) | 1,25 |

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ocorreu um decréscimo na massa de mil sementes de forma linear negativa em relação ao período de repouso dos frutos (Figura 3). A maturidade total dos frutos (coloração inicial matiz 10R 4/8 red e coloração final após repouso 5R 3/8 dark red), apresentou melhores resultados de massa de mil sementes em comparação com a maturidade intermediária (coloração inicial matiz 2.5Y 6/8 olive yellow e coloração final após repouso matiz 2.5YR 4/8 red). Essa diminuição na massa de sementes pode ser explicada pela perda natural de água das sementes no interior dos frutos. A semente, logo após ter sido formado o zigoto, tem normalmente um alto teor de umidade para em seguida passar por um decréscimo de duração variável conforme a espécie e

condições climáticas do ambiente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000; NOGUEIRA et al., 2013). Outra razão para redução na massa das sementes, pode ser devido aos diversos processos fisiológicos que ocorrem simultaneamente nas sementes, como por exemplo processos deteriorantes e líticos. Frutos armazenados tendem a expressar uma máxima qualidade e peso de sementes ao atingir a maturidade fisiológica, com um alto teor de água, após isso o metabolismo permanece ativo e pode desencadear na semente o processo de deterioração e perda de massa (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).



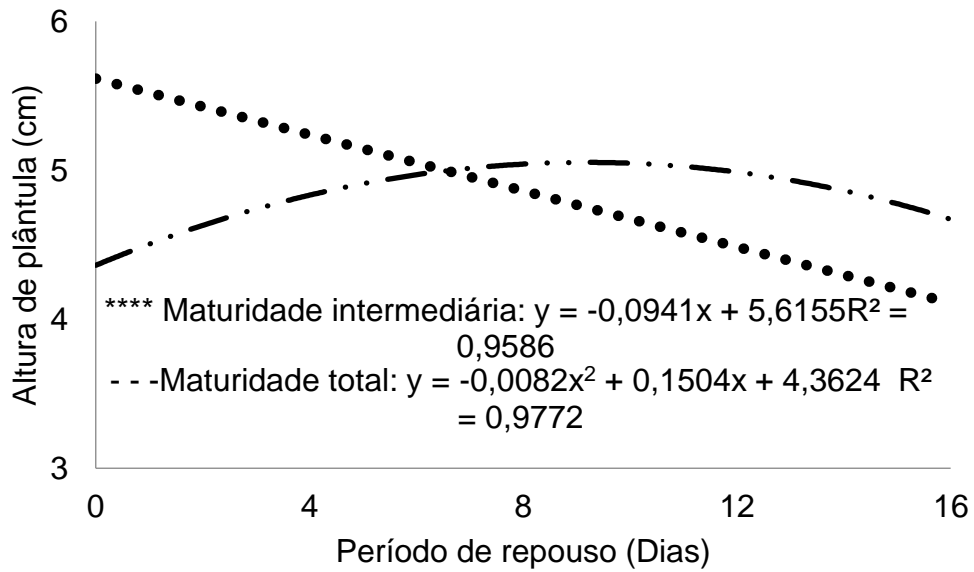
- - - - Tratamento maturidade total, ***** Tratamento maturidade intermediária.

Figura 3 - Massa de mil de sementes de frutos de tomate em estágio de maturidade intermediária e total em diferentes períodos de repouso. Ceres, GO. 2021.

A análise de emergência em campo de sementes (Tabela 1), obteve resultados não significativos entre os tratamentos. Mesmo as plântulas em alguns tratamentos possuírem a velocidade de emergência maior, no período de 15 dias que foi estabelecido para esta análise como pode ser observado na análise de IVE. O percentual de emergência em campo foi satisfatório, tendo em vista que, maior parte das sementes nos tratamentos germinou e emergiu, apresentando resultado não significativo e com pouca variação entre tratamentos, esse percentual variou entre os tratamentos com margem de 97% a 100% de emergência.

A análise do número de folhas de plântulas (Tabela 1), apresentou resultados não significativos. Esse resultado foi obtido pelo fato do tempo em que foi realizado essa análise ser curto para se obter resultados significativos entre os tratamentos. Apesar de algumas plântulas apresentarem melhor desempenho na transição fenológica em relação as outras, no teste de média não apresentou resultados significativos pois durante o período de 15 dias todas as plântulas tinham desenvolvido somente duas folha, e algumas plantas estavam iniciando a brotação para formação da terceira folha, mas como a folha não tinha se formado, não entrou na contagem. Esse comportamento pode ser observado também na análise de massa seca de plântulas (Tabela 1), onde não se obteve resultados significativos entre os tratamentos. Nos primeiros dias de desenvolvimento, a plântula utiliza exclusivamente as reservas energéticas contidas na semente, essas reservas são mobilizadas e translocadas para os pontos de crescimento das plântulas (PERNOLLET; MOSSÉ, 1983; MARCOS-FILHO, 2015).

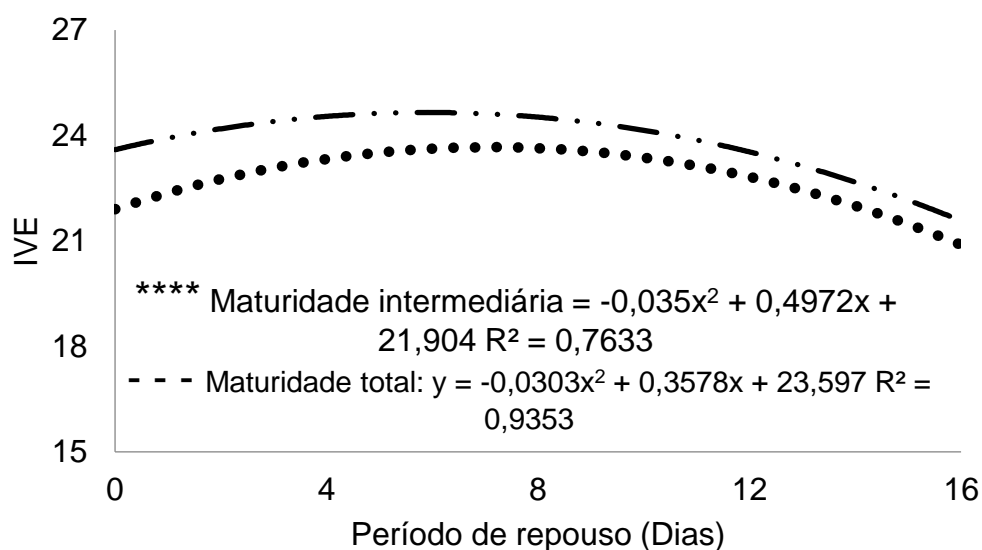
Já em relação à altura de plântulas pôde-se observar comportamentos diferentes entre os estágios de maturidade intermediário e total (Figura 4). Enquanto os frutos em estágio intermediário apresentaram um comportamento linear negativo para altura de plântulas ao longo dos diferentes períodos de repouso dos frutos, os frutos em estágio total apresentaram um comportamento quadrático, atingindo seu máximo resultado aos 9 dias de repouso dos frutos. O resultado observado para os frutos com maturidade total, demonstram que o maior vigor observado em comparação com os frutos de maturidade intermediária não se restringiu apenas aos processos germinativo e de emergência, sendo expresso também na qualidade vegetativa.



- - - - Tratamento maturidade total, **** Tratamento maturidade intermediária.

Figura 4 - Altura de plântulas de sementes de frutos de tomate em estágio de maturidade intermediária e total em diferentes períodos de repouso. Ceres, GO. 2021.

No índice de velocidade de emergência (Figura 5), ambos os tratamentos para a maturidade de frutos apresentaram um comportamento semelhante, sendo quadrático e positivo, atingindo o ápice em seus resultados para frutos em maturidade intermediária aos 7 dias de repouso e para frutos em maturidade total aos 6 dias de repouso, ocorrendo um decréscimo após. Os frutos em estágio de maturidade total apresentaram maiores resultados, demonstrando um maior vigor na emergência de plântulas.



- - - Tratamento maturidade total, $****$ Tratamento maturidade intermediária.

Figura 5 - Índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE) de sementes de frutos de tomate em estágio de maturidade e intermediária e total em diferentes períodos de repouso. Ceres, GO. 2021

Esse resultado corrobora com o de diversos autores, onde a maior velocidade de emergência foi observada nas sementes extraídas de frutos colhidos maduros (completamente vermelhos) (VALDES; GRAY, 1998; ROCHA; RIBEIRO; SILVA, 2018). De acordo com Campos et al. (2015), o índice de velocidade de emergência, é uma metodologia eficaz na avaliação do vigor de lotes de sementes através da capacidade de emergência, relacionada a velocidade do processo, em condições de campo e/ou em casa de vegetação. Sementes de alto vigor conseguem mobilizar com maior rapidez suas reservas energéticas, proporcionando maior crescimento inicial e desenvolvimento de plântulas (CRUZ et al., 2020).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para as condições estudadas considera-se que o estágio de maturidade total de frutos de tomate apresentou maiores resultados de análises fisiológicas e de vigor de sementes.

O período zero dias de repouso de frutos de tomate apresentou maiores resultados para germinação de sementes, massa de mil sementes, para o envelhecimento acelerado e para altura de plantas de frutos com maturidade intermediária.

O período de repouso de frutos de tomate seis e sete dias de repouso apresentou maiores resultados para o índice de velocidade de emergência nos dois estágios de maturidade fisiológica. Já para altura de plântulas o período de repouso de nove dias apresentou melhores resultados para frutos em maturidade fisiológica total.

Pode-se extrair sementes de tomate Saladete nos dois estágios de maturidade fisiológica e sem repouso de frutos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES F. Q. G; SILVA F. C; MOTA J. Á. J; SILVA N. T; DAMASCENA J. G; RESENDE J. C. F; CORDEIRO MHM; MOTA WF. Potencial fisiológico de sementes de tomate em função do armazenamento dos frutos. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 1, p. 1698-1705, 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ ACS. 399 p. 2009.
- BERGOUGNOUX, V. A história do tomate: Da domesticação á biofarmagem. Avanços da biotecnologia. V, 32. 1 ed. Fevereiro, 2014. 170-189p.
- BEWLEY, J.D.; BRADFORD, K.J.; HILROST, H.W.M.; NONOGAKI, H. Seeds: physiology of development, germination and dormancy. 3. ed., New York: Springer, 2013. 392 p.
- CAMPOS, L. F. C.; ABREU, C. M.; GUIMARÃES, R. N.; SELEGUINI, A. Escarificação e ácido giberélico na emergência e crescimento de plântulas de biribá. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 45, n. 10, p. 1748-1754, 2015.
- CARVALHO, C. R. F. et al. Viabilidade econômica e de risco da produção de tomate no município de Cambuci/RJ, Brasil. **Ciência Rural**. v.44 n.12 Santa Maria, 2014.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. FUNEP, Jaboticabal. 5ed. 590p. 2012.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. p. 98-118.
- CASTRO, M. M.; GODOY, A. R.; CARDOSO, A. I. I. Qualidade de sementes de quiabeiro em função da idade e do repouso pós-colheita dos frutos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1491-1495, 2008.
- CONAB – Companhia Nacional do Abastecimento, 2021. Disponível em: < Conab - Boletim Hortigranjeiro> Acesso em: 06 outubro 2021.
- COSTA, F. G.; FILHO, J. V. C. Análise das perdas na comercialização de tomate. **Informações econômicas**. v.26, n.12, São Paulo, 1996.
- CRUZ, D. R. C.; VALE, L. S. R.; SANTOS, E. A. dos; CABRAL, F. S.; SARTI, J. K.; PEREIRA FILHO, W. J. Métodos de quebra de dormência em sementes de quiabo. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 9, n. 9, p. e915998068, 2020.

DEMUNER, A. P.; MEIRELES, R.; REIS, L.; VIEIRA, G.; GARCIA, W.; ZINGER, L.; PIRES, A. Emergência de plântulas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) m diferentes tensões de retenção de água no solo. **Revista Thema**, [s.l.], v. 14, n. 4, p. 44-54, 6 dez. 2017.

DIAS, D. C. F. S. Maturação fisiológica de sementes: o processo. **Seed News**, v. 5, n. 6, p. 22-24, 2001.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019.

GAMBARO, D. A. V. **Custo variável direto de sementes tratadas na produção de soja**. 2017. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Sementes), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2017.

GESHNIZJANI, N.; SNOEK, B. L.; WILLEMS, L. A. J.; RIENSTRA J. A.; NIJVEEN, H.; HILHORST, H. W. M.; LIGTERINK, W. Detecção de QTLs para interações genótipas x ambiente em sementes de tomate e mudas. **Célula Vegetal Environ.**, 43. 2020.

HONG, T. D.; ELLIS, R. H. A protocol to determine seed storage behaviour. Rome: International plant Genetic Resources Institute, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística da produção pecuária**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 13 mai. 2020.

LIMA, J. M. E.; SMIDERLE, O. J. Qualidade fisiológica de sementes de pimenta obtidas em frutos de diferentes estágios e armazenadas. **Semina: Ciências Agrárias**, [s.l.], v. 35, n. 1, p. 251-258, 26 fev. 2014.

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

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Diário oficial da união. Instrução normativa N° 43, de 17 de Setembro de 2019.

MARCOS-FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. 2. ed. Londrina: ABRATES, 2015. 660 p.

MARROCOS, S. T. P. et al. Maturação de sementes de abobrinha menina brasileira. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 33, n. 2, p. 272-278, 2011.

NAIKA, S.; LIDT, J. V. de L.; MARJA, de G.; HILMI, M.; DAM, B. V. A cultura do tomate: Produção, processamento e comercialização. **AGRODOK** 17. 2006.

NAKADA, P. G.; OLIVEIRA, J. A.; MELO, L. C.; GOMES, L. A. A.; VON PINHO, E. V. de R. Desempenho fisiológico e bioquímico de sementes de pepino nos diferentes estádios de maturação. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 113-122, 2011.

NOGUEIRA, N. W.; RIBEIRO, M. C. C.; FREITAS, R. M. O.; MARTINS, H. V. G; LEAL, C. C. P. Maturação fisiológica e dormência em sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 4, p. 876-883, 2013.

PANOBIANCO, M. **Avaliação do potencial fisiológico de sementes de tomate**. 2000. 152f. Tese (Doutorado em Agronomia) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Envelhecimento acelerado e deterioração controlada em sementes de tomate. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.58, n.3, p.525-531, 2001.

PERNOLLET, J. C.; MOSSÉ, J. Structure and location of legume and cereal seed proteins. In. DUSSANT, J., MOSSÉ, J., VAUGHAN, J. Seed Proteins. London: Academic, 1983, p. 155-191.

PEREIRA, F. E. C. B.; TORRES, S. B.; SILVA, M. I. L.; GRANGEIRO, L. C.; BENEDITO, C. P. Qualidade fisiológica de sementes de pimenta em função da idade e do tempo de repouso pós-colheita dos frutos. **Revista Ciência Agrônômica**, [S.L.], v. 45, n. 4, p. 737-744, dez. 2014.

PINHEIRO, D. T. et al. Aspectos tecnológicos e qualitativos da produção de sementes de tomate. **Revista Espacios**. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. v. 38, n. 44. p. 10, 2017.

ROBERTS, E. H. Predicting the storage life of seeds. *Seed Science & Technology*, v. 1 p. 499-514, 1973.

ROCHA, R. G. L.; RIBEIRO, M. C. C.; SILVA, F. D. B. Maturação fisiológica e armazenamento pós-colheita de frutos e sementes de tomate cereja em transição agroecológica. **ACSA**, Patos-PB, v. 14, n. 1, p. 36-41, 2018.

SELEGUINI, A.; FARIA JUNIOR, M. J.; BENETT, K. S. S.; LEMOS, O. L.; SENO, S. Estratégias para produção de mudas de tomateiro utilizando paclobutrazol. **Semina: Ciências Agrárias**, [s.l.], v. 34, n. 2, p. 539-548, 17 maio 2013.

SHAMI, N. J. I. S.; MOREIRA, E. A. M. Licopeno como agente oxidante. **Revista de nutrição**. v. 17, n.2, Campinas, 2004.

SHRESTHA, S.; KNAPIC, M.; ZIBRAT, U.; DELEURAN, L.C.; GISLUM, R. Imagem hiperespectral quase infravermelha em determinar a qualidade da semente de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) em associação com a análise de dados multivariados. **Sens. Atuadores B Chem.**, 237. 2016.

SILVA, R. F.; ARAÚJO, E. F.; VIGGIANO, J. Extração de sementes de frutos carnosos de hortaliças. In: NASCIMENTO, W. M. **Tecnologia de sementes de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças. p. 77-102. 2009.

TUNES, L. M.; PEDROSO, D. C.; BARBIERI, A. P. C.; CONCEIÇÃO, G. M.; ROETHING, E.; MUNIZ, M. F. B.; BARROS, A. C. S. A. Envelhecimento acelerado modificado para sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.) e sua correlação com outros testes de vigor. **Revista Brasileira de Biociências**, v.9, n.1, p.12-17, 2011.

VIDIGAL, D. S.; DIAS, D. C. F. S.; NAVEIRA, D. S. P. C.; ROCHA, F. B.; BHERING, M. C. Qualidade fisiológica de sementes de tomate em função da idade e do armazenamento pós-colheita dos frutos. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 28, n. 3, p. 87-93. 2006.