

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES**  
**BACHARELADO EM AGRONOMIA**  
**ERIKA ESTER DA SILVA ALMEIDA**

**MÉTODOS DE SECAGEM DE SEMENTES DE MARACUJÁ E CRESCIMENTO  
INICIAL DE PLÂNTULAS**

**CERES – GO**  
**2024**

**ERIKA ESTER DA SILVA ALMEIDA**

**MÉTODOS DE SECAGEM DE SEMENTES DE MARACUJÁ E CRESCIMENTO  
INICIAL DE PLÂNTULAS**

Trabalho de conclusão de curso ao curso de 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  
2024**

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

A447m Almeida, Erika Ester da Silva  
MÉTODOS DE SECAGEM DE SEMENTES DE MARACUJÁ E  
CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS / Erika Ester da  
Silva Almeida; orientador Dr. Luís Sérgio Rodrigues  
Vale. -- Ceres, 2024.  
17 p.

TCC (Graduação em BACHARELADO EM AGRONOMIA) --  
Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2024.

1. emergência. 2. estufa. 3. matéria seca. 4.  
Passiflora edulis Sims. I. Vale, Dr. Luís Sérgio  
Rodrigues, 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

- Tese  Artigo Científico  
 Dissertação  Capítulo de Livro  
 Monografia – Especialização  Livro  
 TCC - Graduação  Trabalho Apresentado em Evento  
]  
 Produto Técnico e Educacional - Tipo: \_\_\_\_\_

Nome Completo do Autor: ERIKA ESTER DA SILVA ALMEIDA

Matrícula: 2019103200240323

Título do Trabalho: MÉTODOS DE SECAGEM DE SEMENTES DE MARACUJÁ E CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS

### Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 10/07/2024

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;
- 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;
- 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, 10 de Julho de 2024.

*Assinatura eletrônica do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais*

Ciente e de acordo:

*Assinatura eletrônica do orientador*

Documento assinado eletronicamente por:

- Erika Ester da Silva Almeida, 2019103200240323 - Discente, em 10/07/2024 10:49:49.
- Luis Sergio Rodrigues Vale, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/07/2024 09:55:06.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 10/07/2024. 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: 613803

Código de Autenticação: 2a3a5ecae1



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Ceres

Rodovia GO-154, Km 03, SN, Zona Rural, CERES / GO, CEP 76300-000

(62) 3307-7100

#### ANEXO IV - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) 29 dia(s) do mês de maio do ano de dois mil e 24, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) Erika Ester da Silva Almeida, do Curso de Agronomia, matrícula \_\_\_\_\_, cujo título é "métodos de seleção de sementes de maracujá e crescimento inicial de plântulas". A defesa iniciou-se às 13 horas e 30 minutos, finalizando-se às 15 horas e 00 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 7,73 no trabalho escrito, média 7,83 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final 7,78 de pontos, estando o(a) estudante apta 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.

Bruno Sérgio Rodrigues Vall

Assinatura Presidente da Banca

Luciana Borges Silva

Assinatura Membro 1 Banca Examinadora

Mônica Loure da Silva Marques

Assinatura Membro 2 Banca Examinadora

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, pela saúde e por me permitir chegar até aqui.

Sou grata pela vida do meu filho Leonardo Silva de Almeida e meu esposo Welson Reis Rosa de Almeida que são essenciais em minha vida.

Sou grata também pela ajuda do meu irmão Igor Eli da Silva e meu colega Carlos Brenno Santos Silva, que foram essenciais para execução e conclusão do trabalho.

Agradeço à minha mãe Ilma Glória de Jesus da Silva e meu pai Eli da Silva, que mesmo com todas as limitações e dificuldades enfrentadas durante esses anos até a reta final do curso, nunca me desampararam e me fizeram acreditar que estar na faculdade seria um peso para eles.

Agradeço também à minha instituição Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, por me oferecer apoio e todas as ferramentas que permitiram chegar hoje ao final deste ciclo de forma satisfatória. Agradeço ao meu professor e orientador Dr. Luís Sérgio Rodrigues Vale que foi imprescindível para a realização deste trabalho.

**RESUMO:** O Brasil é o maior produtor de maracujá do mundo. É um fruto rico em minerais e vitaminas, principalmente vitaminas A e C, muito apreciado pela qualidade de seu suco, de aroma e sabor agradável. A secagem é uma operação unitária muito importante tendo como objetivo diminuir o teor de umidade dos produtos agrícolas após a colheita além de ser um requisito para o manuseio e armazenamento de grãos e sementes, a fim de preservar sua qualidade por longos períodos e/ou preservar os estoques de plantas de uma estação para outra. Sendo assim, o presente trabalho objetivou estudar diferentes métodos de secagem na qualidade de sementes de maracujá amarelo. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos divididos da seguinte forma: Sombra, Estufa a 35°C, Cinzas e Sol. Após a retirada das sementes do maracujá e sua fermentação, as sementes foram submetidas aos tratamentos de secagem por 5 dias. Após esse período as sementes foram semeadas em um canteiro com areia onde permaneceram por 28 dias. Em seguida, foram retiradas as plântulas do canteiro para posteriores avaliações. O tratamento de secagem de sementes de maracujá com Cinzas de madeira obteve as maiores médias de resultados para todas as variáveis estudadas: Emergência, IVE, número de folhas, altura de plântula, comprimento de raiz e massa seca das plântulas.

**Palavras-chave:** emergência, estufa, matéria seca, *Passiflora edulis* Sims.

**ABSTRACT:** Brazil is the world's largest producer of passion fruit. It is a fruit rich in minerals and vitamins, especially vitamins A and C, highly appreciated for the quality of its juice, pleasant aroma, and flavor. Drying is a crucial unit operation with the goal of reducing the moisture content of agricultural products after harvest. It is also a requirement for handling and storing grains and seeds, preserving their quality over extended periods and maintaining plant stocks from one season to another. Therefore, the present study aimed to investigate different drying methods for yellow passion fruit seeds. The experimental design used was completely randomized, with four treatments: Shade, 35°C greenhouse, Ash, and Sun. After extracting the passion fruit seeds and fermenting them, the seeds underwent drying treatments for 5 days. Following this period, the seeds were sown in a sand bed and remained there for 28 days. Subsequently, the seedlings were removed from the bed for further evaluations. The treatment involving drying passion fruit seeds with wood ash achieved the highest average results for all studied variables: Emergence, IVE (Index of Velocity of Emergence), leaf number, seedling height, root length, and seedling dry mass.

**Key words:** emergence, greenhouse, Dry Matter, *Passiflora edulis* Sims.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1. A cultura do maracujá.....	2
2.2. Espécie <i>Passiflora edulis</i> Sims.....	3
2.2. Propagação do maracujá.....	4
2.3. Secagem de Sementes de Maracujá.....	4
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	6
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	8
5. CONCLUSÃO .....	13
6. REFERÊNCIAS.....	13

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de maracujá do mundo contando com uma produção de cerca de 700 mil toneladas por ano em uma área de 46 mil hectares; esta produção representa mais de 70% da produção mundial (FALEIRO, 2022). Originário de regiões tropicais, o maracujá encontra no Brasil condições edafoclimáticas excelentes para seu cultivo (CAVICHIOLI et al., 2021). É um fruto rico em minerais e vitaminas, principalmente vitaminas A e C, muito apreciado pela qualidade de seu suco, de aroma e sabor agradável (FERREIRA et al., 2020).

O maracujazeiro tem-se mostrado uma ótima alternativa para o aproveitamento de pequenas áreas com rápido retorno econômico e para diversificação da produção em propriedades com mão de obra abundante (RODRIGES, 2021).

O gênero *Passiflora* é bastante expressivo, conta com cerca de 400 espécies espalhadas pelo mundo e desse total, 120 espécies no Brasil, que é o país com maior número de espécies nativas (SANTOS et al., 2012). O maracujá azedo (*Passiflora edulis*) é uma espécie que se apresenta em destaque no mercado devido ao seu fruto ser de sabor doce, baixa acidez e excelente valor nutritivo (SANTOS, et al., 2023). Pesquisas mostram que no Brasil, cerca de 60% do total produzido é destinado ao consumo de fruta fresca “*in natura*” e o restante vai para a agroindústria (BEZERRA et al., 2023).

A forma de propagação mais comum é via seminífera (por sementes), que devem provir de plantas sadias e que, de preferência, apresentem frutos ovalados e flores com estigmas recurvados para facilitar a polinização (SANTOS et al., 2023).

O uso de sementes para o processo de produção de mudas tende a ser simples, com menor tempo de formação e menor demanda de mão de obra qualificada. Possui logística mais simples de comercialização e transporte de sementes, além da possibilidade de produzir mudas livres de fitopatógenos que não são transmitidos por sementes; principalmente os vírus que causam sérios problemas aos produtores de maracujá (FALEIRO et al., 2019).

A umidade das sementes normalmente encontra-se em torno de 30% logo após a extração, entretanto a umidade ideal para a sua conservação é entre 8 e 10%. Desta forma faz com que a produção de sementes de maracujá necessite de prévia secagem para regulação da umidade antes do armazenamento. Estudos demonstram métodos de secagens de sementes eficientes como em estufa de ventilação forçada, da

temperatura ambiente até a umidade ideal e secagem sob papel (folhas de jornal) para secar à sombra em local ventilado por aproximadamente uma semana (TARTARI et al., 2022).

A secagem é uma operação unitária muito importante e de uso intensivo de energia no processamento pós-colheita das culturas. É realizado com o objetivo de diminuir o teor de umidade dos produtos agrícolas após a colheita. A secagem é um requisito para o manuseio e armazenamento de grãos e sementes, a fim de preservar sua qualidade por longos períodos e/ou preservar os estoques de plantas de uma estação para outra. Sementes com alto teor de umidade têm uma alta taxa de respiração, fazendo então com que haja a produção de calor aumentando a temperatura da semente, resultando na morte prematura do embrião (MORENO et al., 2022).

Sendo assim o trabalho objetivou avaliar diferentes métodos de secagem na qualidade de sementes de maracujá.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. A cultura do maracujá**

A fruticultura é um ramo da agricultura voltado para a produção econômica e racional de frutas em geral, visando sua comercialização para gerar renda e contribuir para a economia. Entre as frutas que têm relevância econômica e produtiva, o maracujá tem se destacado, sendo o Brasil o maior produtor e consumidor mundial da fruta (SILVA, 2019).

O fruto do maracujá é conhecido por sua polpa suculenta e sabor peculiar, além de suas propriedades medicinais, como efeitos calmantes e antioxidantes devido à presença de flavonoides e vitamina C (RESENDE et al., 2017). A partir do fruto de maracujá obtém-se a polpa concentrada, doces e sucos pelo processo de industrialização, mas também pode ser consumido de forma direta *in natura* (NUNES, 2018).

O maracujá é uma fruta de grande importância devido aos seus diversos benefícios para a saúde e suas aplicações em diferentes setores. A casca do maracujá é rica em fibras altamente solúveis, em destaque a pectina que, quando consumida na forma de farinhas, auxilia na redução da glicose, reduzindo também o colesterol no sangue, auxiliando em dietas de emagrecimento. Nas sementes do

maracujá são encontradas boas quantidades de ácidos graxos essenciais e as propriedades constituintes das mesmas podem atuar no uso farmacêutico, alimentício e de cosméticos. Suas folhas são ricas em maracugina, uma substância que vem sendo amplamente empregada como calmante natural, pois apresenta propriedades sedativas e calmantes (ZERAUK, 2010).

O maracujá é uma planta tropical, que se desenvolve bem em condições do cerrado em temperatura média de 25°C. Os solos mais indicados para essa cultura são os arenosos ou levemente argilosos e bem drenados, para que não haja problemas com doenças de raízes. Exige uma boa distribuição de chuvas, sendo intolerante a chuvas intensas e prolongadas no período de floração por causar diminuição na produtividade, devido ao baixo pegamento do fruto e maior incidência de doenças. Em regiões de longos períodos de seca também é prejudicial ao desenvolvimento e frutificação do maracujá (GONTIJO, 2017).

## **2.2. Espécie *Passiflora edulis* Sims**

A espécie *Passiflora edulis* Sims, maracujá amarelo, é a mais cultivada no Brasil. Possui um longo período de produção, com florescimento e frutificação em vários meses do ano (FALEIRO, 2017).

É uma planta trepadeira sublenhosa, com crescimento vigoroso e contínuo, apresenta sistema radicular superficial. Seu caule é glabro e cilíndrico composto por uma haste principal que emite vários ramos, cada um contém nós e entrenós. Cada nó produz uma folha lobada e uma gavinha responsável por sustentar a planta. A partir da axila de cada folha, desenvolve-se uma gema florífera e uma gema vegetativa que origina um novo ramo após a frutificação (TORCHELSEN, 2013).

As flores do maracujá amarelo são hermafroditas, grandes e vistosas, geralmente apresentando uma combinação de cores que vai do branco ao roxo e violeta, com nuances de rosa e vermelho. Elas são compostas por cinco pétalas brancas em conjunto com sépalas verdes que formam uma coroa ao redor da flor, e uma estrutura central muito elaborada, conhecida como corona. A corona é formada por filamentos coloridos que variam de cor de acordo com a variedade, podendo ser roxos, azuis ou rosados. Esta estrutura é crucial para atrair os polinizadores, fornecendo néctar como recompensa pela visita (SIQUEIRA, 2006).

O maracujazeiro é uma planta autoincompatível, ou seja, não há pegamento de fruto quando a flor é polinizada com pólen da mesma planta, dependendo de polinização cruzada para a formação de frutos (MORERA, 2018).

Os frutos do maracujá amarelo são globosos ou ovais, e sua casca é lisa e geralmente amarela quando maduros. Eles contêm uma polpa suculenta e saborosa, cheia de sementes pretas envolvidas por uma substância gelatinosa (mucilagem). Os frutos são ricos em vitaminas A e C, além de apresentarem propriedades antioxidantes (NUNES, 2018).

## **2.2. Propagação do maracujá**

A propagação do maracujá (*Passiflora* spp.) pode ser realizada por de diferentes métodos, incluindo por sementes (via sexuada), estaquia, encostia, enxertia e biotecnologia. Cada um com suas particularidades e aplicabilidades dependendo das condições locais e dos objetivos do produtor (MORERA, 2018).

A propagação por sementes é o método mais comum e acessível para produção de maracujá e é amplamente empregado na produção comercial. As sementes devem ser obtidas diretamente dos frutos maduros e sadios. A qualidade das mudas obtidas por sementes podem ser influenciadas por fatores como a idade do fruto, o substrato a ser utilizado, o tratamento pré-germinativo e as condições ambientais de germinação (TORCHELSEN, 2013).

Após a colheita dos maracujás, os frutos são abertos e as sementes são retiradas manualmente e colocadas para fermentar de 4 a 6 dias para facilitar a remoção da mucilagem das sementes. Assim, ocorre maior absorção de água pelas sementes e conseqüentemente melhor germinação (RIBEIRO, 2016). Após a fermentação, as sementes devem ser lavadas em água corrente, para retirar o excesso de mucilagem e colocadas sobre folhas de papel para absorver o excesso de umidade. Posteriormente coloca as sementes para secagem. Depois de secas, realiza a semeadura dessas sementes em bandejas ou sacos plásticos para obter as mudas de maracujá.

## **2.3. Secagem de Sementes de Maracujá**

A secagem de sementes de maracujá é um processo essencial para garantir a viabilidade e a qualidade das sementes armazenadas, além de facilitar o transporte e o manejo pós-colheita. Este processo visa reduzir o teor de água das sementes a níveis

que minimizem a deterioração e a perda de viabilidade durante o armazenamento (BARBEDO et al., 2018).

Uma secagem adequada das sementes de maracujá não apenas preserva sua viabilidade e qualidade fisiológica, mas também contribui para a conservação da diversidade genética das cultivares. Sementes bem secas são essenciais para o sucesso da germinação e do estabelecimento das plantas no campo, influenciando diretamente na produtividade e na sustentabilidade da cultura (MADRUGA et al., 2019).

Durante o processo de secagem das sementes de maracujá, é essencial monitorar e controlar alguns parâmetros críticos para evitar danos às sementes. Os principais parâmetros são:

- **Temperatura:** A temperatura durante a secagem deve ser controlada para não causar superaquecimento das sementes, o que poderia reduzir a viabilidade. Estudos recomendam temperaturas moderadas, geralmente entre 25°C e 40°C, dependendo da espécie e do método de secagem utilizado (Santos et al., 2018).
- **Umidade Relativa:** A umidade relativa do ar influencia diretamente na taxa de secagem das sementes. Geralmente, valores de umidade relativa mais baixos favorecem uma secagem mais rápida e eficiente (Barbedo et al., 2018).
- **Tempo de Secagem:** O tempo necessário para a secagem das sementes pode variar de acordo com o método utilizado e as condições ambientais. É importante estabelecer um tempo adequado para garantir que as sementes atinjam o teor de umidade ideal para o armazenamento sem comprometer sua viabilidade (JUNQUEIRA et al., 2017).

Há na literatura diversos métodos de secagem de sementes de maracujá que podem ser aplicados, cada um com suas particularidades. Os métodos de secagem ao sol, em estufa e por ventilação forçada são os métodos mais abordados.

A secagem ao sol é um método tradicional, porém pode ser demorado e está sujeito às condições climáticas. Estudos indicam que este método pode afetar a qualidade fisiológica das sementes devido à exposição prolongada à radiação solar e variações climáticas (SILVA et al., 2016).

A secagem em estufa utiliza-se estufas com controle de temperatura e umidade relativa, proporcionando um ambiente mais controlado e acelerando o processo de secagem comparado à secagem ao sol. Este método tem sido amplamente adotado

para sementes de maracujá, garantindo uma secagem mais uniforme e reduzindo o tempo necessário para atingir o teor de umidade desejado (COSTA et al., 2019).

Secagem por ventilação forçada envolve o uso de secadores com sistemas de ventilação que promovem a circulação de ar ao redor das sementes. Este método é eficiente para garantir uma secagem rápida e uniforme, minimizando o risco de deterioração das sementes devido ao excesso de umidade (ALVES et al., 2020).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de sementes e casa de vegetação do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres em 2023. Os frutos de maracujá utilizados para as análises foram adquiridos em uma frutaria na cidade de Rialma – GO, dos quais foram utilizadas 10 unidades. Foi utilizado o maracujá azedo (*Passiflora edulis* Sims).

Inicialmente, foi retirada a polpa dos frutos e armazenada por cinco dias em um recipiente coberto por água para que houvesse a fermentação, e assim facilitar a retirada da mucilagem das sementes. Posteriormente, as sementes foram lavadas em água corrente com o auxílio de uma peneira de plástico e colocadas sob uma bancada, em temperatura ambiente, no Laboratório de Análises de Sementes por cinco dias.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos de métodos de secagem: T1 – à sombra no laboratório, T2 – estufa de secagem à 35°C, T3 – uso de cinzas de madeira e T4 – sob sol em casa de vegetação. Foram realizadas 5 repetições e cada uma com 80 sementes de maracujá, totalizando 400 sementes por tratamento. Cada repetição foi pesada em uma balança de precisão, das quais obtiveram a seguinte média das massas (g): T1 = 1,97, T2 = 1,97, T3 = 1,94 e T4 = 1,99, para posterior secagem de acordo com os tratamentos.

Os tratamentos T1 (à sombra) e T3 (cinzas de madeira) ficaram sob uma bancada no laboratório de análise de sementes. O tratamento T2 (estufa de secagem), as sementes ficaram em uma estufa à 35°C no laboratório de análises de sementes. Para o tratamento T4 (ao sol), as sementes ficaram sob uma mesa, dentro de uma casa de vegetação do Campus para evitar interferência de chuva. As sementes ficaram no processo de secagem por 5 dias.

As análises das variáveis estudadas foram: emergência (%), I.V.E, número de folhas (und), altura da plântula (cm), comprimento de raiz (cm) e massa seca de plântula (g).

Após a secagem as sementes foram novamente pesadas em uma balança de precisão, das quais obtiveram as seguintes massas; T1 = 1,96, T2 = 1,88, T3 = 1,94 e T4 = 1,85. E em seguida foram semeadas em canteiro com areia lavada a 2 cm de profundidade em casa de vegetação para determinar a emergência das plântulas. Foram consideradas como emergidas as plântulas que apresentavam folhas cotiledonares abertas. As plântulas ficaram no canteiro por 28 dias, onde foi realizado a primeira avaliação da emergência com 10 dias após semeadura e a última com 28 dias após semeadura (Figura 1) de acordo com BRASIL, 2009.



**Figura 1** – Plântulas de maracujá em canteiro com areia após 28 dias da semeadura de sementes de maracujá submetidas a diferentes métodos de secagem. Ceres, GO.

Fonte: Arquivo pessoal, 2023

Desde a semeadura, a cada 3 dias foram feitas a contagem de plântulas normais emergidas para calcular o índice de velocidade de emergência (IVE). O índice de velocidade de emergência foi obtido pela fórmula proposta por Maguire (1962), e os resultados foram expressos em índice médio de velocidade de emergência:

$$IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn,$$

em que:

IVE: índice de velocidade de emergência.

E1, E2, ....., En: número de plântulas normais.

N1, N2, ....., Nn: número de dias a partir da primeira contagem.

Com 28 dias após a semeadura foi realizada a última contagem de plântulas, a medição da altura das plântulas com o auxílio de uma régua e a contagem de folhas. Posteriormente foi realizada a retirada das plântulas do canteiro com areia para medição do comprimento das raízes. E logo após, foi determinado a massa seca de todas as plântulas em estufa de ventilação forçada à 105° C por 24 h (Brasil, 2009).

A análise estatística foi realizada com o uso do programa estatístico R com a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

No processo de secagem das sementes na casa de vegetação do tratamento sob Sol foi medida a temperatura média que foi de 39° C. Enquanto no laboratório onde estava os tratamentos com a Cinza e Sombra a temperatura média foi de 28° C.

O processo de emergência de plântulas iniciou-se 10 dias após semeadura, variando de 50 a 65% de emergência aos 28 dias. Na tabela 1 apresenta a variável emergência de plântulas, onde as médias dos tratamentos com Cinzas e sob Sol foram maiores e iguais entre si estatisticamente. Já os tratamentos na Estufa à 35° C e à Sombra são menores e diferentes dos demais tratamentos, sendo o tratamento à Sombra a menor média observada.

Estudos realizados por Pereira Neto (2020), onde avaliou o desenvolvimento inicial de plântulas de maracujazeiro sob diferentes tipos de telados de sombreamento, obteve que a emergência das plântulas varia de 50 a 90%. Outra pesquisa realizada por Silva et al. (2017), onde avaliaram a influência da secagem de sementes na germinação de plântulas mostraram que as sementes submetidas a períodos de secagem de 120 e 168 horas apresentaram a maior porcentagem de germinação. Sementes submetidas à 120 horas de secagem alcançaram uma média de 50% de germinação. Fatos que corroboram com o presente estudo, visto que as sementes ficaram nos tratamentos de secagem também por 120 horas e a taxa de emergência média, entre os tratamentos foi de 59%.

Petri et al. (2020) em sua pesquisa onde avaliou a influência de diferentes substratos em dois cultivos de maracujá obteve uma emergência de 58 a 62% na

semeadura em areia. Fatos que corroboram com o presente estudo visto que as sementes de maracujá também foram semeadas em areia e a média de germinação dessas sementes foi de 60%.

Observa-se na tabela 1 que, assim como para emergência, o índice de velocidade de emergência foi estatisticamente maior e igual para os tratamentos com Cinzas e sob Sol. Os tratamentos à Sombra e Estufa a 35°C foram menores que os anteriores e diferentes entre si, onde o tratamento à Sombra obteve a menor média. Ambas variáveis são indicadores importantes do sucesso inicial da semeadura e do estabelecimento da cultura, sendo que a emergência mede o número absoluto de plântulas que emergem e o IVE quantifica a velocidade com que essas plântulas emergem (REZENDE, 2019).

Silva (2019), constatou em seus estudos, onde avaliavam emergência e desenvolvimento de plântulas de maracujá-amarelo em diferentes substratos e obtiveram resultados de IVE de 2,2. No presente trabalho a média para IVE foi de aproximadamente 1,8.

Sementes com índice de velocidade de emergência maior reduz o tempo no solo diminuindo assim o risco de ataque por patógenos e/ou doenças do solo, além de que, sementes que emergem mais rápido possuem alto vigor (EBOE, 2020).

Estudos comparam o IVE com o processo de enxertia, onde espécies de maracujá que apresentaram melhores IVE, conseqüentemente, as plantas obtidas mostraram-se aptas ao processo de enxertia em menor período de tempo (LIMA & CALDAS, 2006).

Lucena et al. (2009), mostraram em seus estudos com sementes de *Ricinus communis* L. o efeito da profundidade de semeadura sobre o IVE, onde o aumento da profundidade de semeadura ocasionou redução linear no IVE. Foi constatado ainda que a cada dois centímetros de aumento na profundidade de semeadura houve redução em 0,95 no IVE, em que a maior média observada foi na profundidade de semeadura à dois cm, onde a emergência foi de aproximadamente 90%.

Experimentos realizados por Souza et al. (2014), observando a emergência e crescimento inicial de plântulas de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) sob diferentes substratos, constataram que as sementes semeadas em areia lavada obtiveram maior tempo médio de emergência e IVE em média de 4,0. É importante oferecer condições ideais que proporcionem rápida emergência e crescimento inicial para obtenção de plântulas vigorosas em um curto período de tempo.

Estudos têm destacado a relação entre o teor de umidade das sementes, a emergência de plântulas e o índice de velocidade de emergência (IVE). Em estudo de Silva (2018) foi demonstrado que a dessecação afeta negativamente a emergência tanto de *P. edulis* quanto de *P. edulis f. flavicarpa*. Quando o teor de água passa a ser muito reduzido ocorre variações na emergência e no IVE. Um teor de umidade adequado é essencial para uma boa emergência de plântulas e um alto IVE, pois permite uma germinação mais rápida e uniforme das sementes. Se as sementes estiverem muito úmidas, podem sofrer problemas de deterioração e fungos, reduzindo a emergência. Se estiverem muito secas, podem ter uma germinação lenta e desuniforme (LUZ & ARAUJO, 2020).

**Tabela 1:** Médias das variáveis, Emergência (%), Índice de velocidade de emergência (I.V.E) das plântulas de maracujá semeadas em canteiro com areia após diferentes métodos de secagem das sementes. Ceres, GO, 2023.

Tratamentos	Emergência (%)	I.V.E
Sombra	51,75 c	1,32 c
Estufa 35 °C	60,00 b	1,59 b
Cinzas	65,25 a	2,04 a
Sol	63,25 a	2,15 a
CV (%)	19,50	22,85

**Fonte:** Arquivo pessoal, 2023.

Para a variável número de folhas é possível observar que o número de folhas foi maior e igual entre os tratamentos com Cinzas, Estufa à 35° e sob Sol. C. As sementes submetidas ao tratamento de secagem à sombra obtiveram a menor média observada entre os tratamentos (Tabela 2).

A variável altura das plântulas apresentou diferença significativa entre os tratamentos. O tratamento de secagem à Sombra, Estufa a 35°C e Cinzas propiciaram condições que apresentaram maiores médias entre os tratamentos, enquanto o tratamento sob Sol apresentou a menor média.

Os resultados mencionados acima podem ter sido influenciados pelos resíduos de cinzas, que permaneceram ao redor das sementes mesmo após a remoção do recipiente para realizar a semeadura, resultando positivamente no crescimento da plântula. Este resultado foi demonstrado em estudos que aplicaram 5% de cinzas

vegetais no substrato, os quais observaram um melhor desenvolvimento das mudas de pimentão (REZENDE et al., 2021).

A cinza possui em sua composição nutrientes capazes de neutralizar a acidez do solo agindo como fertilizante e corretivo do solo (Santos et al., 2010), isso justifica os maiores resultados com o tratamento cinza.

As médias para o comprimento de raiz não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos avaliados ( $p > 0,05$ ). Assim como estudos que avaliaram o efeito de diferentes substratos na germinação e emergência de sementes de maracujá azedo, também não obtiveram resultados estatísticos diferentes para variável comprimento de raiz (CANESIN & BARBOSA, 2017).

Silva et al. (2017) demonstraram em seus estudos que a adição de fósforo no substrato resulta em mudas de maracujá amarelo com maior desenvolvimento do comprimento de raiz. Acreditam-se que é devido ao efeito positivo do fósforo que aumenta a matéria seca das raízes, o que deve se refletir em maior capacidade de absorção de nutrientes, devido ao maior desenvolvimento radicular.

Na tabela 2, pode-se observar que a matéria seca dos tratamentos de secagem em Estufa a 35°C, Cinzas e sob Sol apresentaram a maior média, enquanto o tratamento à Sombra proporcionou a menor média quando comparado com o tratamento com Cinzas e foi diferente estatisticamente.

Esses resultados podem ser explicados pelo fato de que as plântulas do tratamento com Cinzas apresentaram um melhor desenvolvimento devido à presença de resíduos de cinzas nas sementes após a secagem, visto que a cinza proporciona nutrientes, eleva o pH e a saturação por bases do solo para melhor aproveitamento da planta (SILVA et al., 2013).

Silva (2019) evidenciou em seus estudos que a matéria seca foi influenciada de acordo com a adição de matéria orgânica ao substrato, em que todos os tratamentos com adição de matéria orgânica promoveram maiores médias comparado aos tratamentos sem adição de matéria orgânica.

**Tabela 2:** Média das variáveis número de folhas (NF), altura de plântula, comprimento da raiz e massa seca (g) de plântulas semeadas após serem submetidas a diferentes métodos de secagem. Ceres, GO, 2023.

Tratamentos	NF	Altura (cm)	Raiz (cm)	Massa seca (g)
Sombra	2,91 b	4,77 ab	3,06 a	1,15 b
Estufa 35° C	3,32 a	4,91 ab	3,05 a	1,70 ab
Cinzas	3,43 a	5,22 a	3,28 a	2,53 a
Sol	3,24 ab	4,56 b	2,99 a	1,74 ab
CV (%)	28,32	25,88	30,57	32,82

**Fonte:** Arquivo pessoal, 2023.

Durante as fases iniciais do desenvolvimento das plântulas de maracujá é fundamental avaliar diversos parâmetros para compreender melhor o desenvolvimento e potencial de crescimento da cultura. Como destacado por Silva et al. (2021), a taxa de emergência, indicando o número de plântulas que emergem na superfície do solo após o plantio das sementes é um dos primeiros indicadores do sucesso do plantio. Além disso, o Índice de Velocidade de Emergência (IVE) fornece informações sobre a rapidez com que as plântulas emergem, refletindo um estabelecimento uniforme e eficiente da cultura. O desenvolvimento do sistema foliar, o comprimento das raízes e a altura das plântulas são parâmetros que indicam o vigor e a capacidade de competição por recursos (ALMEIDA et al., 2020). Por fim, a massa seca das plântulas oferece uma medida direta do crescimento, desenvolvimento, resistência e saúde da planta, refletindo sua biomassa e potencial de produção futura (COSTA et al., 2018).

Diante do trabalho desenvolvido, que consistiu na avaliação de diferentes métodos de secagem de sementes de maracujá, recomenda-se a realização de outros estudos para dar continuidade a esta pesquisa, visando elucidar fatores como a identificação de substratos mais adequados que proporcionem a melhor aeração e retenção de água, e também investigar a quantidade ideal de irrigação que maximize o crescimento inicial sem causar estresse hídrico. Esses fatores podem influenciar significativamente a germinação, o crescimento e a vigorosidade das plântulas, impactando diretamente a produtividade e a qualidade das plantas cultivadas, promovendo assim uma produção mais eficiente e sustentável.

## 5. CONCLUSÃO

O tratamento de secagem de sementes de maracujá com Cinzas de madeira obteve as maiores médias de resultados para todas as variáveis estudadas.

## 6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. M, et al. Efeito de diferentes substratos no desenvolvimento inicial de mudas de *Handroanthus impetiginosus*. **Revista Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 24619-24631, 2020.

ALVES, E. M. et al. Secagem de sementes de maracujá em leito fixo com ar ambiente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 49., 2020, Vila Velha. Anais... Vila Velha: SBEA, 2020. p. 1-6.

BARBEDO, C. J. et al. Secagem de sementes de maracujá-azedo: efeito na qualidade fisiológica e no desempenho agrônômico das plantas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 40, n. 2, 2018.

BEZERRA, L. M. C.; FREDO, C. E.; & PURQUERIO, L. F. V. Avaliação de variedades frutíferas: o caso do maracujá-azedo cultivado em São Paulo, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 61, n. 1, p. 10. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras Para Análise de Sementes. Brasília, DF: Mapa/ACS, p.395, 2009.

CANESIN, F. M.; BARBOSA, R. Z. Efeito de diferentes substratos na germinação de sementes de maracujá azedo. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 31, n. 1, p. 1-8, 2017.

CAVICHIOLO, J. C. et al. Fisiologia e desenvolvimento do maracujá sob diferentes formas de propagação e intervalos de irrigação. **Revista Agrotecnologia**, v. 12, n. 1, 2021.

COSTA, A. P. O. et al. Secagem de sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener) em diferentes condições de temperatura e umidade relativa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 41, n. 4, 2019.

COSTA, F, M, et al. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo em diferentes composições de substrato e ambiente. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 1, p. 138-146, 2018.

EBONE, L. A. et al. **Vigor de sementes de soja: caracteres de raízes, crescimento vegetativo e rendimento de grãos**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Passo fundo, 2020.

FALEIRO, F. G. et al. Avanços na propagação do maracujá (*Passiflora* spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 41, n. 1, p. 155, 2019.

FALEIRO, F. G. Maracujá: fruta nativa do Brasil para o mundo. **Anuário Campo & Negócios Hortifruti**, v. 11, n. 1, p. 79-81. 2022.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; JESUS, O. N. de; COSTA, A. M.; MACHADO, C. de F.; JUNQUEIRA, K. P.; ARAÚJO, F. P. de; JUNGHANS, T. G. Espécies de maracujazeiro no mercado internacional. In: JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. de (Ed.). **Maracujá: do cultivo à comercialização**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 15-38.

FERREIRA, L. V. et al. Indução de brotos in vitro em maracujazeiro doce BRS Mel do Cerrado. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 9644-9652, 2020.

GONTIJO, G. M. Cultivo do maracujá: informações básicas. Coleção Emater -ISSN 1676-9279, v. 1, n. 26, p. 21., 2017.

JUNQUEIRA, K. P. et al. Conservação ex situ de Passifloraceae em Bancos de Germoplasma. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 39, n. 4, 2017.

LIMA, A. A.; CALDAS, R. C.; SANTOS, V. S. Germinação e crescimento de espécies de maracujá. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 1, p. 125-127, 2006.

LUCENA, A. M. A. et al. Influência do estágio de maturação da semente e da profundidade de semeio I: emergência das plântulas e área foliar dos cotilédones. III CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3. 2009.

LUZ, P. B., ARAÚJO, D. S. Interferência do grau de umidade na germinação de sementes de *Passiflora*. **Revista Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 4, p. 2941-2951, 2020.

MADRUGA, C. R. et al. Passion fruit and its by-products: an underexploited reservoir of health-promoting phytochemicals. *Food Chemistry*, v. 274, p. 872-881, 2019.

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

MORENO, Á. H. et al. Effect of temperature on the microwave drying process and the viability of amaranth seeds. **Biosystems Engineering**, v. 215, n. 1, p. 49–66, 2022.

MORERA, M. P.; COSTA, A. M.; FALEIRO, F. G.; CARLOSAMA, A. R.; CARRANZA, C. MARACUJÁ: dos recursos genéticos ao desenvolvimento tecnológico. Brasília, DF: Proimpress, 2018. 233 p. ISBN 978-85-540487-0-9.

NUNES, D. J. P. **ANÁLISE DO MERCADO CONSUMIDOR DE MARACUJÁ NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO ABAETÉ – MG**. Monografia (Graduação em Engenharia de produção) - Faculdade FINOM de Patos de Minas. Patos de Minas – MG, 2018.

PEREIRA NETO, B. et al. **Avaliação do crescimento inicial de plantas de maracujazeiro cultivadas sob diferentes telas de sombreamento**. Dissertação (Programa de pós graduação em Agricultura Orgânica) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2020.

PETRI, E. C. M. Influência do armazenamento e do substrato na emergência de plântulas de maracujá-amarelo. **Revista SAEBTT**. v. 7. n. 2, p. 458–468. 2020.

RESENDE, G. M. et al. Passion fruit: a rich source of bioactive compounds and its potential health benefits. **International Journal of Nutrition and Food Sciences**, v. 6, n. 1, p. 1-9, 2017.

RESENDE, R. F. **ESTUDO DA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE CANOLA (*Brassica napus*) EM CONDIÇÕES DE CAMPO**. 10. ed. Universidade Federal de Uberlândia, 2019.

REZENDE, J. S. et al. Uso da cinza vegetal na germinação e produção de mudas de pimentão. **Revista Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 19, n. 2, p. 85-93, 2021.

RIBEIRO, C. F. **PROPAGAÇÃO DE MARACUJAZEIRO AZEDO POR ESTAQUIA**. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Faculdade de agronomia e medicina veterinária – UnB. Brasília – DF, 2016.

RODRIGUES, L. M. **A cultura do maracujazeiro como alternativa de renda para os produtores da região de Esplanada (BA)**. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica) - UniAGES, Paripiranga, 2021.

SANTOS, A. S. et al. Influence of drying temperature on physical and physiological quality of passion fruit seeds. **Journal of Seed Science**, v. 40, n. 3, p. 282-289, 2018.

SANTOS, J. F. et al. Cinzas vegetais e esterco bovino como substrato para a produção de mudas de maracujazeiro-amarelo orgânico. **Anais do XIX EAIC – UNICENTRO**, Guarapuava –PR. v. 1, p. 4, 2010. Disponível em: <[https://anais.unicentro.br/siepe/isiepe/pdf/resumo\\_671.pdf](https://anais.unicentro.br/siepe/isiepe/pdf/resumo_671.pdf)>

SANTOS, J. L. et al. Propagação vegetativa de estacas de *Passiflora cincinnata* mast. em diferentes recipientes e substratos comerciais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34(2), n. 1, p. 581-588, 2012.

SANTOS, L. N. et al. Superação de dormência em sementes de maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis). **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG**, v. 5, n. 2, p. 57-75, 2023.

SILVA, C. j. et al. Adição de gesso agrícola e cinza de madeira ao substrato no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro, *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 2, p. 11, 2013.

SILVA, I. D. A FRUTICULTURA E SUA IMPORTÂNCIA ECONÔMICA, SOCIAL E ALIMENTAR. **Anais Sitagro**. Ourinhos-SP, v. 11, n. 1, p. 3 - 10, 2019.

SILVA, J. C. O. et al. Fermentação e secagem em sementes de maracujá amarelo e sua influência sobre a germinação e emergência de plântulas. **Anais do IX Encontro Amazônico de Agrárias – EXTENSÃO RURAL: Perspectiva para o Desenvolvimento na Amazônia**. Belém-PA. v. 9, p. 367 – 372, 2017.

SILVA, J. D. J. **Criopreservação e comportamento germinativo de sementes de *Passiflora* spp.** Dissertação (Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais) -

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas – BA, 2018.

SILVA, L, N, da et al. Redução de custo e aumento da qualidade de mudas de maracujá azedo usando substrato alternativo. **Revista Semina Ciências Agrárias**, v. 42, n. 3, supl. 1, p. 1549-1566, 2021.

SILVA, L. et al. Influence of drying methods on passion fruit seed quality. **International Food Research Journal**, v. 23, n. 3, p. 1178-1184, 2016.

SILVA, L. G. F. Emergência e desenvolvimento de plântulas de maracujá-amarelo em diferentes substratos. **Revista Energia na Agricultura**, v. 34, n. 1, p. 18-27, 2019.

SILVA, M. R. IGNACIO, L. A. P. SILVA, G. A. Desenvolvimento de mudas de maracujá amarelo em função de diferentes doses fósforo reativo. **Revista de Agronegócio**, v.6, n.1, p.41-50, jan./jun. 2017.

SIQUEIRA, K. M. M. et al. Biologia Floral do Maracujá Amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg) em Área Irrigada no Submédio do Vale do São Francisco. **Jornada de iniciação científica da Embrapa semi-árido**. v.1, n.1, p. 147-151. 2006.

SOUSA, N. A. D.; SILVA, B. B.; OLIVEIRA, A. N. P.; AGUIAR, V. A.; PINTO, M. S. C. Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Swartz sob diferentes substratos. **Revista AGROTEC Porto**, v.35, n.1, p.106-112, 2014.

TARTARI, G. G. et. al. Manejo e conservação de sementes de maracujazeiro-azedo. **Revista Agropecuária Catarinense**, v. 35, n. 1, p. 18–20, 2022.

TORCHELSEN, M. M. **PRODUÇÃO DE MUDAS POR ESTAQUIA E CULTIVO PROTEGIDO DE MARACUJAZEIRO-AMARELO**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2013.

ZERAIK, Maria Luiza et al. Maracujá: um alimento funcional?. **Revista Brasileira de farmacognosia**, v. 20, n.1, p. 459-471, 2010.