

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM AGRONOMIA
LAYANNY ROBERT FARIA

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE PIMENTAS DEDO-DE-MOÇA

CERES – GO
2019

LAYANNY ROBERT FARIA

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE PIMENTAS DEDO-DE-MOÇA

Trabalho de curso apresentado 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
2019**

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

RF224q Robert Faria, Layanny
QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE PIMENTAS DEDO-
DE-MOÇA / Layanny Robert Faria; orientador Luís
Sérgio Rodrigues Vale . -- Ceres, 2019.
16 p.

Monografia (em Bacharelado em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2019.

1. Capsicum baccatum. 2. Produtividade. 3.
Vigor. I. Rodrigues Vale , Luís Sérgio , orient. II.
Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 nº2376



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:
Matrícula:
Título do Trabalho:

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: ____/____/____
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.

Terq/GO 03/12/2019
Local Data

Rayomny Robert Loria
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Paulo Sérgio Rodrigues Vale
Assinatura do orientador

ANEXO IV - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) oito dia(s) do mês de Novembro do ano de dois mil e dezenove, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) Keqiany Robert Faria, do Curso de Agronomia, matrícula _____, cujo título é "Qualidade Fisiológica de Sementes de pinus do tipo de roça".

A defesa iniciou-se às 8 horas e 01 minutos, finalizando-se às 9 horas e 27 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho Aprovado com média 9,16 no trabalho escrito, média 9,73 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final 9,44 de pontos, estando o(a) estudante(a) 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(a) 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.

Leide Lígia Rodrigues Valle
Assinatura Presidente da Banca

Camila Alves Rodrigues
Assinatura Membro 1 Banca Examinadora

Marjorie Fabielle Costa Leite
Assinatura Membro 2 Banca Examinadora

Dedico este trabalho especialmente aos meus pais e meu irmão.

AGRADECIMENTOS

A Deus, aquele que nunca vi, mas que tenho a certeza da presença, do qual me concedeu toda sabedoria, guiando-me no caminho que deveria seguir e me levou a concluir essa etapa.

Aos meus pais, Alenice Roberto Ferreira Faria e Claudio Antonio de Faria, e irmão, Denner Robert Faria, que são à base de todo o meu sucesso, pois são eles que sempre acreditaram e nunca desistiram de mim, dando-me total credibilidade que me foi merecida, me fazendo acreditar que posso alcançar um horizonte muito maior daquele que consigo enxergar.

Ao meu parceiro de pesquisa e de vida, Wanderson Moreira dos Santos, pelo apoio profissional e pessoal.

Aos meus amigos Alexandre Lopes Gomes, Maura Regina Sousa Silva, Gustavo Soares de Oliveira e Lucas Antonio de Araujo Camargo, onde juntos formaram a base de sustentação pessoal nos anos que passei na faculdade. Nos momentos difíceis me ajudaram e, por isso, têm uma grande fração de mérito na pessoa que sou até o momento presente.

Ao IF Goiano Campus Ceres pelas instalações e contribuição na minha formação acadêmica, oferecendo estrutura de qualidade para alcançar a integridade do meu sucesso profissional.

Aos amigos e colegas do Laboratório de Análise de Sementes do IF Goiano Campus Ceres por tamanha empatia e contribuição nos trabalhos de pesquisa executados ao longo da graduação.

Ao Prof. Dr. Luís Sérgio Rodrigues Vale pelos muitos anos de orientação em trabalhos de pesquisa e pelo apoio pessoal nos momentos difíceis.

Por fim, a todos os professores e funcionários que fizeram parte de minha formação, transmitindo da melhor forma o conhecimento, seja ele acadêmico e/ou de âmbito político, religioso, cultural, pessoal e social. A todos, meus sinceros agradecimentos!

“Você só terá sucesso na vida quando perdoar os erros e as decepções do passado”.

Clarice Lispector

RESUMO

O cultivo da pimenta tem uma grande importância no Brasil, quer por suas características de rentabilidade, bem como sua importância social para o emprego de elevado número de mão de obra. O estabelecimento inicial de uma lavoura depende essencialmente do potencial fisiológico das sementes utilizadas na semeadura. Objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica de sementes de pimentas *Capsicum baccatum* de variedades e de linhagens. Os tratamentos com delineamento inteiramente casualizado consistiram em sementes de duas variedades de pimenta dedo-de-moça das marcas TopSeed e Isla Pak; duas linhagens (IFET 1572 e IFET 1574) e sementes da marca TopSeed que foram colhidas em F2 no IF Goiano - Campus Ceres. Foram feitas análises fisiológicas das sementes e morfológicas de plântulas de pimenta dedo-de-moça. No Teste Padrão de Germinação (TPG) a variedade da marca Isla Pak obteve o melhor resultado, com 96,62% de germinação e foi diferente estatisticamente das demais. As linhagens apresentaram os resultados inferiores de germinação, com 77,62% na IFET 1572 e 70,50% na IFET 1574. A variedade de pimenta dedo-de-moça da marca Isla Pak apresentou maiores resultados nos testes de qualidade fisiológica de sementes, assim como para as análises morfológicas de plântulas. As linhagens IFET 1572 e IFET 1574 obtidas pelo programa de melhoramento genético do IF Goiano - Campus Ceres apresentaram resultados inferiores de qualidade fisiológica de sementes e morfológica de plântulas.

Palavras-chave: *Capsicum baccatum*. Produtividade. Vigor.

ABSTRACT

The cultivation of pepper is of great importance in Brazil, both for its profitability characteristics, as well as its social importance for the employment of high number of manpower. The initial establishment of a crop depends essentially on the physiological potential of the seeds used for sowing. The objective of this study was to evaluate the physiological quality of *Capsicum baccatum* pepper seeds of varieties and strains. The treatments with a completely randomized design consisted of seeds of two varieties of TopSeed and Isla Pak brands; two strains (IFET 1572 and IFET 1574) and TopSeed seeds that were harvested in F2 at IF Goiano - Campus Ceres. Physiological analyzes of seeds and morphology of young finger pepper seedlings were performed. In the Germination Pattern Test (TPG), the Isla Pak variety obtained the best result, with 96.62% germination and was statistically different from the others. The strains presented lower germination results, with 77.62% in IFET 1572 and 70.50% in IFET 1574. The Isla Pak variety of finger pepper showed higher results in seed physiological quality tests. as well as for seedling morphological analysis. The IFET 1572 and IFET 1574 strains obtained by the IF Goiano - Campus Ceres breeding program presented inferior results of seed physiological and seedling morphological quality.

Keywords: *Capsicum baccatum*. Productivity. Force.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Sementes de pimenta dedo-de-moça.....	4
Figura 2 - TPG da variedade de pimenta dedo-de-moça da marca Isla Pak.....	8
Figura 3 - Plântulas de pimenta dedo-de-moça da marca Isla Pak no teste de IVE.....	10

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise de Pureza (AP), Grau de Umidade (GU), Teste Padrão de Germinação (TPG), Envelhecimento Acelerado (EA), Condutividade Elétrica (CE), Massa de Mil Sementes (MMS) e Índice de Velocidade de Emergência (IVE) em sementes de pimenta dedo-de-moça. Ceres, GO, 2019.....7

Tabela 2 - Altura de Plântulas (AP), Número de Folhas (NF), Diâmetro do Coleto (DC) e Massa Seca de Plântulas (MSP) de pimenta dedo-de-moça. Ceres, GO, 2019.....11

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
REVISÃO DE LITERATURA	2
MATERIAL E MÉTODOS	4
RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
CONCLUSÕES	13
REFERÊNCIAS.....	14

INTRODUÇÃO

As espécies de pimentas e pimentões do gênero *Capsicum* são originárias das Américas e já eram consumidas há mais de 7.000 anos no México. Atualmente são consumidas e comercializadas na forma de conservas, molhos, *in natura* e desidratadas, no qual apresentam altos teores de capsaicina, molécula responsável pelo ardor característico desses frutos. A pimenta dedo-de-moça, espécie *Capsicum baccatum* L., pertence à família *Solanaceae* e apresenta frutos de coloração amarelada e vermelha, sendo bastante apreciada na culinária brasileira (HENZ & RIBEIRO, 2008).

O negócio de pimentas é um importante segmento do mercado agrícola brasileiro, com forte expressão na indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética. No Estado de Goiás a pimenta ocupa posição de destaque, sendo a Ceasa de Goiânia a única central de abastecimento do país a discriminar todos os tipos de pimenta e fazer as cotações separadamente (CARVALHO et al., 2006).

Por serem plantas que se reproduzem sexualmente, a elevada qualidade fisiológica das sementes de pimenta é um dos fatores essenciais para uma cultura que se propaga por este método (FREITAS et al., 2008). A utilização de sementes com elevada qualidade fisiológica constitui um fator primordial na implantação de qualquer cultura, uma vez que favorece o melhor estabelecimento e uniformidade das plantas. Plantas uniformes e vigorosas são duas características básicas para o sucesso de uma lavoura tecnicamente bem instalada (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012).

A utilização de sementes de qualidade comprovada traz vantagens econômicas, sociais e ambientais para os produtores e consumidores. Quando se adquire uma alta qualidade das sementes, isso resulta em maior vigor, emergência, uniformidade e produtividade final (NAKAGAWA, 2015).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica de sementes de pimentas *Capsicum baccatum* de variedades e de linhagens.

REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Carvalho et al. (2006), a produção de pimenta (*Capsicum* spp) no Brasil para consumo in natura, em conservas ou como condimentos de produtos alimentícios industrializados tanto para o mercado interno como para exportação, vem crescendo muito nos últimos anos. Rufino e Penteado (2016) afirma que o gênero *Capsicum* se destacou em produtividade na última década, principalmente na agricultura familiar. O cultivo da pimenta tem uma grande importância no Brasil, quer por suas características de rentabilidade, principalmente quando o produtor agrega algum valor ao produto (conservas, por exemplo), bem como sua importância social para o emprego de elevado número de mão de obra.

A pimenta é uma importante especiaria, símbolo da culinária mundial, que vem ganhando destaque como alimento funcional pelo alto valor nutricional apresentado nos seus frutos, que são ricos em vitaminas A, C e E, carotenos, minerais fundamentais e substâncias antioxidantes.

A área de cultivo estimada no Brasil passa de 2.000 hectares e os principais estados produtores são Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Ceará e Rio Grande do Sul. A demanda do mercado tem impulsionado o aumento da área cultivada e o estabelecimento de agroindústrias, tornando importante o agronegócio de pimentas (doces e picantes) no país (RUFINO & PENTEADO, 2016).

A pimenta é uma planta que apresenta crescimento indeterminado, com florescimento e frutificação contínuos, o que resulta em desuniformidade de desenvolvimento de frutos e sementes. Assim, em uma mesma planta, são encontrados frutos em diversos estádios de maturação. Essa característica dificulta a determinação da época de maturidade fisiológica das sementes e, conseqüentemente, o momento ideal de colheita dos frutos para obtenção de sementes com alta qualidade fisiológica (VIDIGAL et al., 2009).

O estabelecimento inicial de uma lavoura depende essencialmente do potencial fisiológico das sementes utilizadas na semeadura. A porcentagem, velocidade e uniformidade de emergência de plântulas dependem desse potencial. Sementes de alta qualidade resultam em plântulas fortes, vigorosas, bem desenvolvidas e que se estabelecem nas diferentes condições edafoclimáticas, com maior velocidade de emergência e de desenvolvimento das plantas. Como

consequência, a lavoura terá menores problemas com incidência de plantas daninhas, menor necessidade de herbicidas, de ressemeadura, dentre outros, o que garante uma lavoura com maior desempenho de plantas e produtividade (NAKADA et al., 2011).

A semente possui atributos de qualidades genética, física, fisiológica e sanitária, o que lhe confere a garantia de um elevado desempenho agrônomo. Para a semente ser considerada de alta qualidade, deve ter características fisiológicas e sanitárias, tais como altas taxas de vigor, de germinação e de sanidade, bem como garantia de purezas física e varietal (CONFORTI et al., 2017).

O controle de qualidade deve ser estabelecido por um laboratório de análise de semente, onde serão aplicados vários testes que avalie a viabilidade e vigor de um lote de semente antes da sua implantação a campo. Os testes devem ser rápidos, confiáveis e complementares, ou seja, sempre realizar mais de um teste para cada lote para poder comparar os resultados tornando-os mais confiáveis e precisos, agilizando a tomada de decisão referente ao manejo do lote (CASTRO et al., 2015).

A qualidade e produção de sementes genéticas é primordial no lançamento de novas cultivares e na manutenção das demandas pelo mercado. Quando determinada linhagem se destaca nos ensaios, mas não possui sementes genéticas suficientes e de boa qualidade, se protela o lançamento da nova cultivar (FREITAS et al., 2008).

Toda a tecnologia desenvolvida por um programa de melhoramento genético estará contida nas novas cultivares. Assim, as sementes desta nova cultivar serão o mecanismo com o qual o agricultor receberá os benefícios do melhoramento e, por isso, é muito importante a qualidade de sementes das linhagens melhoradas (FILGUEIRA, 2014).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Instituto Federal Goiano - Campus Ceres e as análises de qualidade das sementes foram feitas no Laboratório de Análise de Semente (LAS).

O delineamento foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos da pimenta dedo-de-moça: duas variedades de pimenta adquiridas no comércio, das marcas TopSeed e Isla Pak; duas linhagens (IFET 1572 e IFET 1574) e sementes da marca TopSeed que foram colhidas em F2 no IF Goiano - Campus Ceres (Figura 1). Todas as sementes (variedades e linhagens) estavam armazenadas no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) do Campus Ceres, a 25 °C. O lote de sementes das linhagens IFET 1572 e IFET 1574 foram obtidos da quinta geração do programa de melhoramento genético de pimentas do IF Goiano – Campus Ceres, no qual foi utilizado o método SSD (Single Seed Descendent). Foram utilizadas oito repetições e cada variável analisada teve uma quantidade específica de unidades experimentais.



Figura 1. Sementes de pimenta dedo-de-moça.
Fonte: ARQUIVO PESSOAL (2019).

As análises realizadas foram: Análise de Pureza (P); Grau de Umidade (GU); Teste Padrão de Germinação (TPG); Envelhecimento Acelerado (EA);

Condutividade Elétrica (CE); Massa de Mil Sementes (MMS); Índice de Velocidade de Emergência (IVE); Altura de Plântulas (AP); Número de Folhas (NF); Diâmetro do Coleto (DC) e Massa Seca de Plântulas (MSP).

A Análise de Pureza (P) foi realizada através da homogeneização do lote de sementes. As sementes foram pesadas em oito repetições e posteriormente separou-se o material inerte. Em seguida, as sementes puras (%) foram determinadas (BRASIL, 2009).

O Grau de Umidade das sementes (GU) foi determinado pelo método da estufa a 105 ± 3 °C, por 24 horas. Foram utilizadas oito repetições de 25 sementes, sendo os resultados expressos em porcentagem (BRASIL, 2009).

Para o Teste Padrão de Germinação (TPG) foram utilizadas oito amostras de 50 sementes distribuídas sobre duas folhas de papel filtro umedecidas com água deionizada com volume equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, em caixas tipo gerbox. As caixas foram mantidas em germinador com fotoperíodo regulado para fornecer a temperatura de 25 °C e fotoperíodo de oito horas. As avaliações foram realizadas no 14º dia após a semeadura.

O teste de Envelhecimento Acelerado (EA) foi realizado conforme recomendações de Torres (2005), utilizando-se oito repetições de 50 sementes. No fundo das caixas tipo gerbox depositou-se uma solução de cloreto de sódio (NaCl) na quantidade recomendada por Bhering et al., (2006), de 40 mL (40 g de NaCl para 100 mL de água). As caixas foram para o germinador com fotoperíodo por 72 horas com temperatura de 38 °C. Após este período fez-se o TPG. As plântulas normais foram avaliadas ao 14º dia após a montagem do teste padrão de germinação (BRASIL, 2009).

Para a Condutividade Elétrica (CE) foram utilizadas oito repetições de 50 sementes. As sementes foram pesadas em balança analítica de precisão (0,001g), colocadas em embalagens plásticas com 50 mL de água destilada e armazenadas em câmara de germinação a 25 °C durante 24 horas (VIDIGAL et al., 2008). Após esse período, a condutividade elétrica foi determinada em condutivímetro e os resultados expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ de sementes.

A Massa de Mil Sementes (MMS) foi realizada com oito repetições de 135 sementes da porção “Sementes Puras”, onde as mesmas foram pesadas e a MMS foi feita pela fórmula $MMS = \text{peso da amostra} \times 1000 / n^{\circ} \text{ total de sementes}$.

O Índice de Velocidade de Emergência (IVE) foi feito com a semeadura de 200 sementes de cada tratamento, sendo oito repetições de 25 sementes em bandejas com substrato comercial. A emergência das plântulas foi contabilizada diariamente até aos 30 dias. O cálculo foi realizado pela fórmula $IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + Em/Nn$, onde, E1 representa a emergência, N1 a primeira contagem em dias, N2 a segunda contagem em dias e Nn o número de dias da semeadura à primeira e última contagem (MAGUIRE, 1962).

Para a Altura de Plântulas (AP) e Diâmetro do Coleto (DC) utilizou-se de um paquímetro digital para mensurar, com tais avaliações realizadas 30 dias após a semeadura, assim como a contagem do Número de Folhas (NF). Para essas análises utilizou-se de oito repetições com 25 plântulas.

Por fim, a Massa Seca de Plântulas (MSP) foi realizada segundo Brasil (2009), no qual pesou-se as plântulas após serem submetidas a 105 °C por 24 horas.

Os dados foram submetidos à análise de variância e para aqueles com significância, as médias foram comparadas aplicando teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$), utilizando-se do software SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Análise de Pureza (P), as variedades comerciais TopSeed e Isla Pak obtiveram maiores percentuais de pureza varietal e não se diferiram estatisticamente. A IFET 1572 apresentou média de 90,25% de pureza, ou seja, foi o lote de sementes com maior quantidade de material inerte, como resíduos da polpa dos frutos e parte de folhas secas (Tabela 1).

Tabela 1. Análise de Pureza (AP), Grau de Umidade (GU), Teste Padrão de Germinação (TPG), Envelhecimento Acelerado (EA), Condutividade Elétrica (CE), Massa de Mil Sementes (MMS) e Índice de Velocidade de Emergência (IVE) em sementes de pimenta dedo-de-moça. Ceres, GO, 2019.

Tratamentos	Variáveis						
	P (%)	GU (%)	TPG (%)	EA (%)	CE ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$)	MMS (g)	IVE
IFET 1572	90,25d	18,25b	77,62d	69,25c	1,523d	2,266c	7,36c
IFET 1574	97,66c	20,60a	70,50e	65,25d	2,167e	2,797b	6,40d
TopSeed	99,75a	11,65d	88,00b	81,75b	0,433b	2,800b	8,75b
TopSeed F2	98,45b	12,46c	83,87c	80,75b	0,943c	2,856b	8,02b
Isla Pak	99,82a	9,66e	96,62a	92,00a	0,231a	3,327a	9,75a
CV (%)	1,53	7,57	9,71	10,82	27,83	8,17	12,4

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ao analisar todos os valores obtidos de pureza varietal, nota-se que as sementes adquiridas comercialmente possuíam maiores percentuais de pureza se comparada com as linhagens IFET 1572 e IFET 1574, assim como as sementes da TopSeed colhidas em F2. Isso pode ser explicado pelo fato desses lotes de sementes terem sido submetidos a um processo de colheita e beneficiamento menos rigoroso do que as variedades comercializadas. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) a espécie *C. baccatum* L. deve apresentar o mínimo de 98% de sementes puras.

No Grau de Umidade (GU), as linhagens IFET 1572 e IFET 1574 apresentaram maiores resultados, de 18,25% e 20,60% respectivamente, e foram diferentes estatisticamente das demais. Quantidades elevadas de água nas sementes de pimenta durante seu período de armazenamento podem baixar consideravelmente o percentual germinativo e sua qualidade fisiológica como um todo. A variedade da empresa Isla Pak obteve o percentual mais próximo do indicado para sementes de hortaliças, com média de 9,66%. Já as linhagens foram

armazenadas com umidade elevada, o que pode ter comprometido demais atributos referente a qualidade fisiológica das sementes.

De acordo com Pedrosal et al. (2014), o conteúdo de umidade se inclui dentre os aspectos mais importantes que interferem nas sementes, com isso possui grande relevância quanto à manutenção da qualidade durante as etapas da colheita, secagem e armazenamento. Assim, as frequentes determinações do grau de umidade são necessárias para estabelecer e adotar procedimentos adequados para evitar ou, pelo menos, minimizar os danos que frequentemente ocorrem nas sementes.

No Teste Padrão de Germinação (TPG) a variedade da marca Isla Pak obteve o melhor resultado, com 96,62% de germinação e foi diferente estatisticamente das demais (Figura 2). As linhagens apresentaram os resultados inferiores de germinação, com 77,62% na IFET 1572 e 70,50% na IFET 1574. Isto pode ser explicado pelos elevados valores na condutividade elétrica e no grau de umidade, uma vez que a integridade física das sementes e a quantidade de água são fatores que interferem diferentemente na taxa germinativa.



Figura 2. TPG da variedade de pimenta dedo-de-moça da marca Isla Pak.
Fonte: ARQUIVO PESSOAL (2019).

Alta taxa de germinação consiste em um dos fatores mais importantes e requeridos em um lote de sementes. Assim, o TPG está entre os testes mais visados por uma empresa de sementes, bem como para o produtor rural. Barbedo e Barbedo

(2016) avaliando qualidades físicas e fisiológicas de pimenta malagueta constataram diferença de 38,4% a mais de germinação entre a variedade que obteve maior resultado em relação à com menor taxa germinativa. No presente estudo esta diferença foi de 26,2% entre a variedade da Isla Pak e a IFET 1574.

Na análise do Envelhecimento Acelerado (EA) e da Condutividade Elétrica (CE) os melhores resultados foram obtidos pela variedade da marca Isla Pak, que foi estatisticamente diferente dos demais genótipos. As linhagens apresentaram os piores resultados. Na Massa de Mil Sementes (MMS) o genótipo de pimenta da Isla Pak obteve maior resultado e foi diferente estatisticamente dos outros genótipos (3,327 g). A IFET 1572 obteve 2,266 gramas, que consiste na menor massa encontrada no presente estudo. Vale ressaltar que o lote de sementes da empresa Isla Pak apresentou uma boa relação com o seu grau de umidade de sementes. Assim, sementes que contém elevada massa com teor de água adequado indicam uma boa reserva e alto vigor.

Segundo Marcos Filho (2010), o teste de envelhecimento acelerado tem como base o fato de que a taxa de deterioração das sementes é aumentada consideravelmente pela sua exposição à temperatura e umidade relativa elevadas, sendo estes os fatores ambientais mais relacionados à deterioração das sementes ao longo do tempo. Segundo estudo de Torres (2005), as sementes de pimenta malagueta obtiveram maiores resultados de germinação após passar pelo processo de envelhecimento acelerado. Estes resultados não corroboram com os encontrados no presente trabalho. Já Barbedo et al. (2014) obtiveram resultados opostos, no qual as sementes de beringela avaliadas expressaram menores percentuais de germinação sob o mesmo teste.

De acordo com Queiroz et al. (2011) o teste de condutividade elétrica visa avaliar indiretamente a intensidade dos danos causados às membranas celulares resultantes do processo de deterioração da semente. Bhering (2012) avaliando sementes de variedades comercializadas de tomate e comparando com sementes oriundas de segunda geração de plantio com extração manual, concluiu que as sementes comercializadas obtiveram menores resultados para a condutividade elétrica. Esses resultados corroboram com os encontrados no presente estudo, uma vez que as variedades comerciais obtiveram menores resultados de condutividade

elétrica do que as linhagens (IFET 1572 e IFET 1574) e a variedade TopSeed cuja as sementes foram obtidas por colheitas efetuadas no Campus Ceres.

Para o Índice de Velocidade de Emergência, destacou-se a variedade da marca Isla Pak, com índice de 9,75 (Figura 3). As sementes da marca TopSeed que foram colhidas em F2 assim como as da TopSeed adquiridas no comércio não se diferiram. Os menores resultados para o IVE foram das linhagens, sendo 7,36 na IFET 1572 e 6,40 na IFET 1574. Oliveira et al. (2012) avaliando mudas de pimenta malagueta obteve IVE de até 19,70, sendo este valor quase o dobro do melhor resultado obtido no presente trabalho.



Figura 3. Plântulas de pimenta dedo-de-moça da marca Isla Pak no teste de IVE.
Fonte: ARQUIVO PESSOAL (2019).

Segundo Silva e Nakagawa (2015) no IVE o vigor do lote de sementes é determinado avaliando a velocidade de emergência de plântulas em condições de campo e/ou casa de vegetação. O lote de sementes é considerado mais vigoroso quanto mais rápido for o índice de emergência das plântulas no campo. Isto acarreta num estabelecimento mais rápido da lavoura e traz diversos benefícios, tais como:

maior capacidade de competir e/ou minimizar a emergência de plantas daninhas, ciclo vegetativo mais rápido e eficiente, dentro outros.

Já para as análises morfológicas das plântulas obteve-se dados significativos para todas as variáveis ($Pr > Fc: < 0.05$), exceto para Número de Folhas (NF).

Na análise da Altura de Plântulas (AP) a variedade da Isla Pak obteve média de 4,53 cm e foi superior e diferente estatisticamente dos demais genótipos (Tabela 2). Esta variedade também obteve os melhores resultados na qualidade fisiológica das sementes para todas as análises executadas, o que corrobora com a afirmação de Nakagawa (2015) de que uma alta qualidade das sementes resulta em maior vigor, emergência, uniformidade e produtividade final.

Tabela 2. Altura de Plântulas (AP), Número de Folhas (NF), Diâmetro do Coleto (DC) e Massa Seca de Plântulas (MSP) de pimenta dedo-de-moça. Ceres, GO, 2019.

Tratamentos	Variáveis			
	AP (cm)	NF	DC (mm)	MSP (g)
IFET 1572	2,90d	2,12a	2,62c	0,062b
IFET 1574	2,52e	2,12a	2,50c	0,020c
TopSeed	3,69b	2,25a	4,62ab	0,123b
TopSeed F2	3,20c	2,00a	4,00b	0,087b
Isla Pak	4,53a	2,65a	5,37a	0,781a
CV (%)	9,07	12,34	16,31	27,20

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para o Diâmetro do Coleto (DC) as linhagens IFET 1572 e IFET 1574 obtiveram menores espessuras, foram iguais entre si e diferente dos demais genótipos. Já as variedades da Isla Pak e TopSeed apresentaram maiores médias e foram iguais entre si estatisticamente, com 5,37 mm e 4,62 mm, respectivamente.

Na Massa Seca de Plântulas (MSP) o maior resultado obtido foi de 0,781 gramas da variedade Isla Pak, que foi estatisticamente diferente dos demais genótipos. Já a IFET 1574 obteve o menor resultado, seguida dos outros três tratamentos que não diferiram entre si estatisticamente.

Dias et al. (2008) obtiveram o máximo de 150 mg de MSP em plantas de pimenta malagueta submetidas a diferentes lâminas de água e substratos avaliados 30 dias após emergência. No mesmo trabalho, o DC das plântulas aos 30 dias obteve valor máximo de 10 mm e aos 180 dias de 20 mm, sendo assim, consideravelmente superiores aos valores obtidos no presente estudo.

As sementes das linhagens de pimenta dedo-de-moça foram colhidas, extraídas e secadas por estudantes e conseqüentemente, submetidas a um processo metodológico menos rigoroso do que as sementes das marcas Isla Pak e TopSeed. Ainda, estas sementes estavam armazenadas em sacos de papel, o que pode ter favorecido um ganho excessivo de água. Desta forma, os resultados inferiores na qualidade fisiológica das sementes das linhagens podem ser em decorrência destes fatores.

CONCLUSÕES

A variedade de pimenta dedo-de-moça da marca Isla Pak apresentou maiores resultados nos testes de qualidade fisiológica de sementes, assim como para as análises morfológicas de plântulas.

As linhagens IFET 1572 e IFET 1574 obtidas pelo programa de melhoramento genético do IF Goiano - Campus Ceres apresentaram resultados inferiores de qualidade fisiológica de sementes e morfológica de plântulas.

REFERÊNCIAS

- BARBEDO, A. S. C.; ZANIN, A .C. W.; BARBEDO, C. J.; NAKAGAWA, J. Efeitos da idade e do período de repouso pós-colheita dos frutos sobre a qualidade de sementes de pimenta BRS Mari. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 12, n. 1, p.14-18, 2014.
- BARBEDO, A. S. C.; BARBEDO, C. J. Avaliação de sementes de diferentes variedades de pimenta malagueta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 9, n. 3, p. 17-22, 2016.
- BHERING, M. C.; DIAS, D. C. F. S.; VIDIGAL, D. S. P. N. Qualidade de sementes de tomate oriundas de diferentes meios. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 3, p. 64-71, 2012.
- BHERING, M. C.; DIAS, D. C. F. S.; VIDIGAL, D. S. P. N. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de pimenta. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.3, p.64-71, 2006.
- 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, 2009. 399 p.
- CARVALHO, S. I. C. da.; BIANCHETTI, L. de B.; RIBEIRO, C. S. da C.; LOPES, C. A. **Pimentas do Gênero *Capsicum* no Brasil**. 3. ed. Brasília: Embrapa-Hortaliças, 2006. 27p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 2. ed. Jaboticabal: Funep, 2012. 590 p.
- 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**, v. 32, n. 5, p. 1491-1495, 2015.
- CONFORTI, F.; STATTI, G. A.; MENICHINI, F. Chemical and biological variability of peper fruits (*Capsicum annum* var. *acuminatum* L.). **Food Chemistry**, Amsterdam, v. 20, n. 4, p. 1096-1104, 2007.
- DIAS, M. A.; LOPES, J. C.; CORRÊA, N.B.; DIAS, D. C. F. dos SANTOS. Germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta em função do substrato e da lâmina de água. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, p.115-121, 2008.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2014. 421 p.

FREITAS, R. A.; NASCIMENTO, W. M.; CARVALHO, S. I. C. Produção de sementes. In: RIBEIRO, C. S. C. et al. **Pimenta *Capsicum***. 2. ed. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 200 p.

HENZ, G. P.; RIBEIRO, C. S. C. Mercado e comercialização. In: RIBEIRO, C. S. C. et al. **Pimenta *Capsicum***. 1. ed. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 200 p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seeding emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 76-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYŻANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, cap.1 e 3, p.1-24, 2010.

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.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. 1. ed. Londrina: Abrates, 2015. 2-21 p.

OLIVEIRA, J. F.; ALVES, S. M. C.; FERREIRA NETO, M.; OLIVEIRA, R. B.; PAIVA, L. A. Produção de mudas de pimenta malagueta e pimenta tequila sunrise fertirrigadas com efluente doméstico tratado. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 15, p.1400-1411, 2012.

PEDROSAL, C. R. G.; MELO, L. F.; FAGIOLI, M. Viabilidade do uso de aparelho de microondas na determinação do teor de água em sementes de milho e soja. **Revista Agrotec.**, v. 35, p. 48-53, 2014.

QUEIROZ, L. A. F.; VON PINHO, E. V. de R.; OLIVEIRA, J. A.; FERREIRA, V. de F.; CARVALHO, B. O.; BUENO, A. C. R. Época de colheita e secagem na qualidade de sementes de pimenta *Habanero yellow*. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v.33, p.472-481, 2011.

RUFINO, J. L. S.; PENTEADO, D. C. S. Importância econômica, perspectivas e potencialidades de mercado para pimenta. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 235, p. 7-15, 2016.

SILVA, J. B. C.; NAKAGAWA, J. Estudo de fórmulas para cálculo da velocidade de germinação. **Informativo ABRATES**, Londrina, vol. 5, nº 1, p. 62-69, 2015.

TORRES, S. B. Envelhecimento acelerado em sementes de pimenta-malagueta (*Capsicum frutescens* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n.1, p. 98-104, 2005.

VIDIGAL, D. S.; DIAS, D. C. F. S.; PINHO, E. V. de R.; DIAS, L. A. dos S. Alterações fisiológicas e enzimáticas durante a maturação de sementes de pimentas (*Capsicum annum* L.), **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 129-136, 2009.

VIDIGAL, D. S.; LIMA, J. S.; BHERING, M. C.; DIAS, D. C. F. S. Teste de condutividade elétrica para sementes de pimenta. **Revista Brasileira de Sementes**, v.30, n.1, p.168-174, 2008.