



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA
MESTRADO EM FITOTECNIA

JÉSSICA CHRISTIE DANTAS DE OLIVEIRA COSTA

**VIABILIDADE DE SEMENTES DE MELÃO POR MEIO DO TESTE DE pH DO
EXSUDATO**

MOSSORÓ-RN

2023

JÉSSICA CHRISTIE DANTAS DE OLIVEIRA COSTA

**VIABILIDADE DE SEMENTES DE MELÃO POR MEIO DO TESTE DE pH DO
EXSUDATO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Tecnologia de Sementes

Orientador: Prof. Dr. Salvador Barros Torres

Coorientadora: Prof^ª. Dra. Clarisse Pereira Benedito

MOSSORÓ

2023

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C838v Costa, Jéssica Christie Dantas de Oliveira.
Viabilidade de sementes de melão por meio do
teste de ph do exsudato / Jéssica Christie Dantas
de Oliveira Costa. - 2023.
39 f. : il.

Orientador: Salvador Barros Barros Torres.
Coorientadora: Clarisse Pereira Benedito.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Fitotecnia, 2023.

1. Cucumis melo L.. 2. Cucurbitaceae. 3.
análise de sementes. 4. teste rápido. I. Barros
Torres, Salvador Barros , orient. II. Pereira
Benedito, Clarisse , co-orient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

JÉSSICA CHRISTIE DANTAS DE OLIVEIRA COSTA

**VIABILIDADE DE SEMENTES DE MELÃO POR MEIO DO TESTE DE pH DO
EXSUDATO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Tecnologia de Sementes

Defendida em: 14/07/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Salvador Barros Torres (EMPARN/UFERSA)
Presidente

Prof. Dra. Clarisse Pereira Benedito (UFERSA)
Membro Examinador

Profa. Dra. Charline Zaratini Alves (UFMS)
Membro Examinador

Dra. Kleane Targino Oliveira Pereira (UERN)
Membro Examinador

Prof. Dr. Givanildo Zildo da Silva (UFJ)
Membro Examinador

*Aos meus pais Eline Cristiane Dantas e
João Pereira de Oliveira, ao meu esposo
Erik Sanderson Costa Bezerra, por todo incentivo.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que permitiu que este momento fosse vivido e por ter me dado saúde e força.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e ao Programa de Pós-graduação em Fitotecnia (PPGFITO) pela oportunidade de cursar o mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa.

Ao meu orientador, prof. Salvador Barros Torres, por toda atenção e apoio.

A minha coorientadora, prof^a. Clarisse Pereira Benedito, por toda ajuda possível e por proporcionar o conhecimento.

Aos membros da Banca Examinadora desta dissertação por aceitarem o convite e pela colaboração para a adequação e melhoria da qualidade deste trabalho.

Aos bolsistas do Laboratório de Análise de Sementes (LAS).

A minha mãe Cristiane e ao meu pai João por nunca terem desistido de mim. Obrigada pelos seus incentivos de todos os dias, seus cuidados e amor.

A minha irmã Joyce, por todo amor e carinho.

Ao meu esposo Erik por todo carinho, amor e atenção; obrigada por me incentivar, por cuidar de mim em todos os momentos.

Agradeço também a empresa Sakata Seed Sudamerica pela doação das sementes.

“A vida não é fácil para nenhum de nós. Mas e daí?
Nós devemos ter persistência e, acima de tudo, confiança em nós mesmos.
Devemos acreditar que somos talentosos em alguma coisa,
e que essa coisa, a qualquer custo, deve ser alcançada”.

Marie Curie

RESUMO

O meloeiro é uma das cucurbitáceas mais consumidas e, portanto, de maior interesse comercial. Seu plantio é realizado predominantemente por meio de mudas, cuja qualidade das sementes é fundamental neste processo. Dentre os testes rápidos utilizados na análise de sementes, o pH do exsudato tem se mostrado promissor para várias espécies cultivadas. No entanto, esse teste necessita de ajustes de metodologia para cada espécie, principalmente com relação ao tempo e temperatura durante a execução. Com isso, objetivou-se adequar a metodologia do teste de pH do exsudato para analisar a viabilidade em sementes de melão (*Cucumis melo* L.). Para isso, utilizou-se sementes dos híbridos Premier e Supreme, sendo cada um representado por três lotes. Os lotes foram submetidos aos testes de germinação e vigor (primeira contagem de germinação, tetrazólio, condutividade elétrica, envelhecimento acelerado, índice de velocidade de emergência e emergência). Para o teste de pH de exsudato, preparou-se soluções de fenolftaleína e carbonato de sódio. As sementes foram acondicionadas em recipientes de plástico com células individualizadas contendo 2 mL de água destilada pelos períodos de 30, 60, 90 e 120 minutos, sob as temperaturas de 25 °C e 30 °C. Após cada período, foi adicionado três gotas de solução de fenolftaleína e três de carbonato de sódio, sendo misturada com o auxílio de bastonete e imediatamente realizada a interpretação do teste em função da coloração da solução: colorações rosa forte e rosa claro, indicam sementes viáveis, enquanto, as cores débil (rosa muito claro) e incolor indicaram sementes inviáveis. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias dos tratamentos foram submetidas ao teste Tukey a 5% de probabilidade. O teste de pH do exsudato é eficaz na classificação de lotes de sementes de melão, podendo ser conduzido com período de embebição de 120 minutos a 25 ou 30 °C.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L., Cucurbitaceae, análise de sementes, teste rápido.

ABSTRACT

Melon is one of the most consumed cucurbits and, therefore, of greatest commercial interest. Its planting is carried out predominantly through seedlings, whose seed quality is fundamental in this process. Among the rapid tests used in seed analysis, exudate pH has shown to be promising for several cultivated species. However, this test needs methodology adjustments for each species, mainly with regard to time and temperature during execution. With this, the objective was to adapt the methodology of the exudate pH test to analyze the viability in melon seeds (*Cucumis melo* L.). For this, seeds of hybrids Premier and Supreme were used, each represented by three lots. The lots were submitted to germination and vigor tests (first germination count, tetrazolium, electrical conductivity, accelerated aging, emergence and emergence speed index). For the exudate pH test, phenolphthalein and sodium carbonate solutions were prepared. The seeds were placed in plastic containers with individualized cells containing 2 mL of distilled water for periods of 30, 60, 90 and 120 minutes, at temperatures of 25 °C and 30 °C. After each period, three drops of phenolphthalein solution and three of sodium carbonate were added, mixed with the aid of a rod, and the test was immediately interpreted according to the color of the solution: strong pink and light pink, indicating viable seeds, while weak (very light pink) and colorless colors indicated unviable seeds. The experimental design was completely randomized with four replications. Data were subjected to analysis of variance and test of means (Tukey) at 5% probability. The exudate pH test is effective in classifying melon seed lots and can be conducted with soaking period of 120 minutes at 25 or 30 °C.

Keywords: *Cucumis melo* L., Cucurbitaceae, seed analysis, rapid test.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Sementes de melão dispostas em bandejas de células individualizadas contendo água destilada para embebição pelos períodos de 30, 60, 90 e 120 minutos.23
- Figura 2 - Coloração do exsudato obtida em sementes de melão imediatamente após contato com solução de fenolftaleína e carbonato de sódio. Sementes viáveis: (A) rosa escuro e (B) rosa claro. Sementes inviáveis: (C) rosa débil e (D) incolor.....27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Valores médios do teor de água inicial (TA), germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), emergência (E), envelhecimento acelerado (EA), teor de água após envelhecimento acelerado (TAAE), tetrazólio (TZ), índice de velocidade de emergência (IVE) e condutividade elétrica (CE) de lotes de sementes de melão (<i>Cucumis melo</i> L.), híbridos Premier e Supreme.24
Tabela 2	- Médias do comprimento de parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca total (MST) de plântulas de melão (<i>Cucumis melo</i> L.), híbridos Premier e Supreme.....26
Tabela 3	- Valores médios de sementes viáveis pelo teste de pH de exsudato de lotes de sementes de melão (<i>Cucumis melo</i> L.), híbridos Premier e Supreme, submetidos a quatro períodos de embebição (30, 60, 90, 120) e duas temperaturas (25 e 30 °C)28
Tabela 4	- Coeficiente de correlação (r) das avaliações iniciais: germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), emergência (E), envelhecimento acelerado (EA), tetrazólio (TZ), índice de velocidade de emergência (IVE) e condutividade elétrica (CE) com o teste de pH do exsudato a 25 e 30 °C nos períodos de embebição de 30, 60, 90 e 120 minutos em sementes de melão (<i>Cucumis melo</i> L.) híbrido Premier29
Tabela 5	- Coeficiente de correlação (r) das avaliações iniciais: germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), emergência (E), envelhecimento acelerado (EA), tetrazólio (TZ), índice de velocidade de emergência (IVE) e condutividade elétrica (CE) com o teste de pH do exsudato a 25 e 30 °C nos períodos de embebição de 30, 60, 90 e 120 minutos em sementes de melão (<i>Cucumis melo</i> L.) híbrido Supreme31
Tabela 6	- Quadrados médios para germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), emergência (E), envelhecimento acelerado (EA), tetrazólio (TZ), índice de velocidade de emergência (IVE) e condutividade elétrica (CE) em sementes de melão, híbrido Premier38
Tabela 7	- Quadrados médios para comprimento da parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CR), massa seca parte aérea (MSPA) e massa seca total (MST) de plântulas de melão, híbrido Premier38

Tabela 8	-	Quadrados médios do teste de pH do exsudato em sementes de melão (<i>Cucumis melo</i> L.), híbrido Premier, pelos períodos de embebição de 30, 60, 90 e 120 minutos, sob as temperaturas de 25 e 30 °C)38
Tabela 9	-	Quadrados médios para germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), emergência (E), envelhecimento acelerado (EA), tetrazólio (TZ), índice de velocidade de emergência (IVE) e condutividade elétrica (CE) em sementes de melão, híbrido Supreme39
Tabela 10	-	Quadrados médios para comprimento da parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CR), massa seca parte aérea (MSPA) e massa seca total (MST) de plântulas de melão, híbrido Supreme39
Tabela 11	-	Quadrados médios do teste de pH do exsudato em sementes de melão (<i>Cucumis melo</i> L.), híbrido Supreme, pelos períodos de embebição de 30, 60, 90 e 120 minutos, sob as temperaturas de 25 e 30 °C39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 Cultura do melão	16
2.2 Qualidade e análises de sementes	17
2.3 pH do exsudato	18
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
3.1 Teor de água	20
3.2 Teste de germinação.....	20
3.3 Comprimento de raiz e parte aérea	20
3.4 Massa seca de plântulas.....	21
3.5 Emergência de plântulas.....	21
3.6 Índice de velocidade de emergência (IVE).....	21
3.7 Teste de tetrazólio	21
3.8 Teste de condutividade elétrica.....	22
3.9 Teste de envelhecimento acelerado.....	22
3.10 Teste de pH do exsudato.....	22
3.10.1 Preparo das soluções	22
3.10.2 Condução e interpretação do teste.....	22
Análise estatística	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5 CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32
7 APÊNDICE A – Resumo da análise de variância para o híbrido Premier	38
8 APÊNDICE B – Resumo da análise de variância para o híbrido Supreme	39

1 INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma cucurbitácea cultivada em várias regiões do mundo tendo grande expressão econômica. O Brasil é atualmente um dos maiores produtores dessa hortaliça fruto, com 95% da produção oriunda da região Nordeste, com destaque para os estados do Rio Grande do Norte e Ceará como os maiores produtores. Esse fato se deve, em especial, as características edafoclimáticas que aumentam o seu potencial produtivo e exportador nessa região, sobretudo no período de entressafra (LANDAU et al., 2020).

O plantio do meloeiro na região Nordeste ocorre por meio de mudas (semeadura indireta). Dessa forma, é importante que as sementes sejam de alta qualidade para que se obtenham mudas vigorosas e plantas produtivas. Além disso, sementes de alta qualidade diminuem práticas de cultivo, como replantio das mudas, desbaste, resultando em maior uniformidade das mudas em campos, e consequentemente, na maturação uniforme dos frutos (ESCOBAR-ÁLVAREZ et al., 2020).

A determinação da viabilidade das sementes é realizada oficialmente por meio do teste de germinação com duração de oito dias para obtenção dos resultados (BRASIL, 2009). No entanto, além do período relativamente longo, esse teste também apresenta algumas limitações no que diz respeito a diferenciar lotes pelas condições ambientais controladas. A discrepância dos resultados de emergência das sementes em condições de campo é influenciada pela variação dos fatores ambientais, difíceis de ser controlado, o que não ocorre em condições laboratoriais (MARCOS-FILHO, 2015; ARAÚJO et al., 2017).

Sendo assim, métodos sensíveis, confiáveis e rápidos para determinar a viabilidade das sementes para fins de semeadura, armazenamento ou comercialização são necessários. Neste sentido, o teste do pH do exsudato merece destaque, por ser um método rápido de avaliação da viabilidade, proporcionando resultados em poucas horas. Com isso, descarta-se os lotes de sementes que não se enquadram nos padrões mínimos de germinação e, também, impede o armazenamento desnecessário destes com baixo vigor (AMARAL e PESKE, 2000).

O teste de pH do exsudato é um método bioquímico que se baseia nas reações químicas que acontecem no processo de deterioração e que podem determinar a diminuição da viabilidade das sementes (SANTOS et al., 2011). Durante a embebição das sementes em água, ocorre a liberação de metabólitos como açúcares, ácidos orgânicos e íons de hidrogênio (H^+), os quais acidificam o meio e provocam a diminuição do pH do exsudato das sementes (RECH et al., 1999; CARVALHO et al., 2002). Por isso, enquanto as sementes com elevada qualidade fisiológica apresentam baixa lixiviação de solutos e não promovem grandes

alterações no pH do meio, as sementes deterioradas liberam maior quantidade de íons, resultando em menores valores de pH (MATOS, 2009).

As pesquisas com o teste de pH do exsudato já foram executadas para diversas espécies agrícolas, como em soja (AMARAL e PESKE, 1984), ervilha (RECH et al., 1999), crambe (ALVES et al. 2016), arroz (SANTOS et al., 2020) e trigo (GRZYBOWSKI et al., 2022), cujos resultados foram bastante promissores.

Como não foram encontradas pesquisas que avaliem a eficiência do teste de pH do exsudato em sementes de melão, objetivou-se adaptar a metodologia desse teste para avaliar a viabilidade de sementes dessa espécie. A hipótese testada é de que o teste de pH do exsudato é capaz de promover a distinção entre os lotes de sementes de *Cucumis melo* L., apresentando correlação com os resultados do teste de germinação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cultura do melão

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma planta olerícola pertencente à família das Cucurbitáceas, gênero *Cucumis* e espécie *Cucumis melo*, destaca-se por sua valorização e crescente popularidade entre os consumidores (NUNES, 2018). Em 2020, o Brasil produziu 613,933 mil toneladas do fruto, ocupando a nona posição do ranking mundial de produção. Sendo a região Nordeste responsável por aproximadamente 96% da produção nacional, com destaque para o estado do Rio Grande do Norte (375.574 t) (ANUÁRIO HORTIFRUTI BRASIL, 2022; IBGE, 2022). A maior parte do melão produzido nesses estados é destinada para os países da União Europeia, cujo mercado é exigente em frutas de tamanho uniforme, polpa firme e, principalmente, alto teor de sólidos solúveis totais (°Brix) (SALES JUNIOR et al., 2006; APEX, 2014).

Nos últimos vinte e dois anos, a produção de melão incrementou sua participação nas exportações do país, passando de 45,7 mil toneladas em 1997, para mais de 224 mil toneladas em 2019. Com isso, constitui-se em uma fruta brasileira genuinamente de exportação, onde mais de 80% da produção é exportada (MDCI, 2020).

A expressividade da cultura do melão na região Nordeste do Brasil se dá em virtude das boas condições edafoclimáticas existentes, sendo as altas temperaturas, a baixa umidade relativa do ar e a alta luminosidade, durante boa parte do ano, fatores favoráveis para o cultivo dessa cucurbitácea (CAVALCANTI et al., 2015). A cultura possui papel socioeconômico de grande importância nas regiões produtoras, sobretudo no semiárido nordestino, devido à grande demanda de mão de obra envolvida de forma direta e indireta na cadeia produtiva (SILVA et al., 2014).

O plantio do meloeiro é realizado predominantemente através de mudas (semeadura indireta). Para isso, a semente é um insumo fundamental no processo de produção de mudas. Normalmente, o produtor de mudas requer rapidez na avaliação da qualidade fisiológica das sementes visando tomar decisões, para fins de semeadura, armazenamento e/ou comercialização (FESSEL et al., 2010). Dessa forma, a utilização de sementes com alto potencial fisiológico é fundamental na obtenção de resultados confiáveis, principalmente em culturas com grande importância econômica. Nesse caso, a análise de sementes por meio de testes rápidos e padronizados para cada espécie é uma ferramenta essencial para alcançar esses resultados (SILVA e CÍCERO, 2014).

2.2 Qualidade e análises de sementes

A investigação dos padrões de qualidade de uma amostra de sementes de um determinado lote com a intenção de estabelecer a sua qualidade é denominada análise de sementes (LOPES; NASCIMENTO, 2009). O desempenho de sementes de um determinado lote depende da qualidade de suas sementes, que por sua vez está relacionada a fatores intrínsecos como genética, pureza e sanidade. Além de fatores extrínsecos, como condições de armazenamento, temperatura, umidade, dentre outros (HUANG et al., 2015; RAHMAN e CHO, 2016; MEDEIROS et al., 2020).

Assim, a avaliação da qualidade das sementes é imprescindível, uma vez que permite obter informações referentes ao potencial de desempenho das plântulas sob diferentes condições de ambiente, e para a seleção de lotes destinados à semeadura ou ao armazenamento (PEREIRA, 2018).

A germinação é a principal característica para determinar o potencial máximo de lotes de sementes, pois avalia o percentual de plântulas normais sob condições ótimas de desenvolvimento (BRASIL, 2009; PEREIRA et al., 2011). Esse teste deve ser conduzido sob condições ótimas de temperatura, umidade, luminosidade e aeração (PEREIRA, 2018). No Brasil, sua condução segue as instruções determinadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) por meio das Regras para Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 2009). Entretanto, os resultados desse teste podem superestimar o potencial fisiológico das sementes, considerando que no ato de sua execução sejam fornecidas todas as condições favoráveis à germinação, no entanto, nem sempre os resultados obtidos na germinação se correlacionam com a emergência de plântulas em campo (STALLBAUN et al., 2015).

O teste de germinação apresenta limitações quanto à diferenciação de lotes e normalmente há demora na obtenção dos resultados. Por isso, é crescente a procura por testes rápidos que possam estimar com confiabilidade a viabilidade dos lotes e permitir o descarte daqueles que não atingem os padrões mínimos de qualidade fisiológica para comercialização (ZINI, 2021). Entre os testes rápidos para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes pode-se citar o de condutividade elétrica massal, condutividade elétrica individual, tetrazólio e do pH do exsudato (DODE et al., 2013). As informações obtidas em um curto período são necessárias para garantir o destino adequado de lotes de sementes, e também, para discriminar lotes que apresentem germinação semelhante (ZINI, 2021). A utilização desses testes permite a agilidade na tomada de decisões, possibilita seu emprego em escalas mais amplas,

diminuindo os riscos e custos em operações como colheita, processamento, armazenamento e comercialização (REIS et al., 2010; BARBIERI et al., 2012; HILST et al., 2012).

2.3 pH do exsudato

O teste de pH do exsudato foi desenvolvido por Amaral e Peske (1984) avaliando a viabilidade de sementes de soja. O princípio desse teste está relacionado ao processo de deterioração da semente que aumenta a liberação dos íons H^+ , fazendo com que o meio em que essas estão fique mais ácido (BORGHETTI; FERREIRA, 2004).

Para diferenciar sementes vivas e mortas por meio do teste do pH do exsudato deve-se explorar a característica do poder tampão desenvolvido durante o processo de embebição, que é mais intenso nas sementes mortas, devido à maior lixiviação. Sendo assim durante o processo de absorção e reorganização, as membranas lixiviam exsudatos como enzimas, nucleotídeos, ácidos graxos, ácidos orgânicos, aminoácidos, proteínas e compostos inorgânicos, como fosfatos e K^+ , Ca^{++} , Na^+ e Mg^+ , que alteram a concentração e o pH da solução (PRADO et al., 2019). As sementes mais deterioradas apresentarão maior lixiviação e, consequentemente, exsudatos com maior poder tampão. As sementes menos deterioradas lixiviam menos, proporcionando, assim, menor poder tampão na água de embebição (ARAÚJO et al., 2013). Desta forma, sementes que apresentam maior integridade de membranas celulares, tendem a lixiviar menos solutos, por se reorganizarem mais rapidamente durante a embebição, apresentando assim maior potencial fisiológico em relação àquelas que lixiviam mais solutos, em consequência da falha na organização do sistema de membranas (MARCOS-FILHO, 2015).

Apesar do teste de pH do exsudato ser bastante conhecido na área tecnologia de sementes, esse teste é limitado pela singularidade de cada espécie que necessita de ajustes quanto a sua metodologia, como período de embebição, concentração da solução indicadora e a técnica de avaliação. A subjetividade é a mais importante limitação para esse teste principalmente quando é realizado com solução indicadora ácido-base, pois os resultados são baseados na interpretação empírica do analista como as tonalidades que a solução de exsudato adquire de acordo com o pH, após adição da solução indicadora (CARVALHO et al., 2018).

As principais soluções indicadoras empregadas no teste de pH de exsudato são: fenolftaleína e carbonato de sódio (MATOS, 2009). A coloração resultante da reação varia entre uma cor rosa forte (escuro) e incolor. Existem pesquisas que consideram três classes: rosa mais escuro, rosa mais claro e incolor (ARAÚJO et al., 2018). E outras que consideram

quatro classes: rosa forte, rosa médio, rosa fraco e incolor (ARALDI; COELHO., 2015; GRZYBOWSK et al., 2022).

O teste de pH do exsudato vem sendo pesquisado para algumas espécies cultivadas com resultados diferenciados. Nesse sentido, Carvalho et al. (2018) verificaram que esse teste não foi eficiente para estimar a viabilidade e o vigor de sementes de *Citrus limonia* Osbeck. Por outro lado, mostrou-se promissor na avaliação da viabilidade de lotes de sementes de arroz sem tegumento, a temperatura de 25 °C e tempo de embebição de 60 minutos (SANTOS et al., 2020). Da mesma, Grzybowski et al. (2022) verificaram que foi possível classificar as sementes de trigo como viáveis e inviáveis a partir de quatro colorações da solução de embebição.

O teste de pH do exsudato pode ser aplicado facilmente e evita o uso e/ou armazenamento desnecessário de lotes de sementes com baixo vigor. Além disso, o teste de pH do exsudato destaca-se como sendo um teste prático e de baixo custo, utilizando materiais e equipamentos comuns presentes em laboratórios de sementes (RAMOS et al., 2012).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS), pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), campus Mossoró, RN. Para isso, foram utilizados seis lotes de sementes de melão, sendo três do híbrido Premier e três do Supreme, doados pela empresa Sakata Seed Sudamerica. Durante a condução do experimento, as sementes permaneceram acondicionadas em sacos de papel kraft e armazenadas em ambiente controlado (17 °C e 50% de umidade relativa do ar).

Inicialmente, as sementes de cada lote foram submetidas às avaliações de teor de água e de qualidade, conforme descrição a seguir:

3.1 Teor de água

Determinado pelo método da estufa 105 ± 3 °C durante 24 horas (BRASIL, 2009), utilizando duas repetições de 4 gramas e os resultados expressos em porcentagem (base úmida).

3.2 Teste de germinação

Realizado com quatro repetições de 50 sementes por lote, distribuídas sobre duas folhas de papel toalha e cobertas com uma terceira folha. O substrato foi umedecido com água destilada na quantidade de 2,0 vezes o peso das folhas secas. Em seguida, os rolos de papel foram acondicionados em sacos de plástico transparente para evitar a perda de água e colocados em câmara de germinação a 25 °C. As avaliações foram realizadas aos quatro e oito dias após a semeadura e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

3.3 Comprimento de raiz e parte aérea

Com auxílio de uma régua graduada em centímetros, a raiz principal foi mensurada desde a inserção do colo até a extremidade; para o comprimento da parte aérea, mediu-se

desde a inserção do colo até o ápice da plântula. Os resultados foram expressos em cm/plântula.

3.4 Massa seca de plântulas

As plântulas normais do teste de germinação, após serem mensuradas foram acondicionadas em sacos de papel kraft e colocadas em estufa de circulação de ar forçada a 60 °C até atingirem peso constante, com aproximadamente 48 horas. A massa da matéria seca total de plântulas foi obtida por meio de pesagem em balança analítica de precisão (0,0001 g) e os resultados expressos em g.plântula⁻¹.

3.5 Emergência de plântulas

Conduzida em casa de vegetação com quatro repetições de 50 sementes por lote que foram semeadas em bandejas de poliestireno contendo substrato comercial (Plantmax®). Aos 12 dias após a semeadura foi avaliado a emergência de plântulas e os resultados expressos em porcentagem para cada lote.

3.6 Índice de velocidade de emergência (IVE)

Realizado em conjunto com o teste de emergência, com contagens diárias do número de plântulas emergidas a partir da instalação do teste de emergência. O IVE foi determinado segundo a fórmula proposta por Maguire (1962).

$$\text{IVE} = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$$

Onde: IVE = índice de velocidade de emergência;

E1, E2 e En = número de sementes germinadas a cada dia;

N1, N2 E Nn = número de dias decorridos da semeadura a primeira, segunda e última contagem.

3.7 Teste de tetrazólio

O teste foi conduzido em quatro repetições de 50 sementes por lote. Inicialmente, realizou-se o pré - condicionamento das sementes em água destilada por 30 minutos, a 40 °C, para a remoção do tegumento de forma manual. Para isso, realizou-se um pequeno corte com estilete na extremidade do tegumento que fica oposta ao eixo embrionário (BARROS et al., 2005). Em seguida, para a retirada da membrana interna, realizou-se nova imersão em água destilada, a 40 °C, por 60 minutos. Após realizado esse preparo, as sementes foram imergidas em solução de 2,3,5 trifenil cloreto de tetrazólio a 0,075%, a 40 °C, por 60 minutos, sob

escuro para coloração (LIMA, 2010). As sementes foram classificadas conforme sua coloração em viáveis e inviáveis e os resultados expressos em porcentagem.

3.8 Teste de condutividade elétrica

Quatro repetições de 50 sementes por lote foram previamente pesadas em balança analítica de precisão e colocadas para embeber em copo de plástico contendo 75 mL de água destilada, a 25 °C, por 24 horas. Após este período, realizou-se as leituras de condutividade elétrica por meio de um condutivímetro digital de bancada, cujos valores médios foram expressos em $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ de sementes (VIEIRA; MARCOS-FILHO, 2020).

3.9 Teste de envelhecimento acelerado

As sementes foram distribuídas uniformemente sobre telas de inox e colocadas de forma suspensa dentro de caixa plástica transparente (11 x 11 x 3 cm), contendo 40 mL de água destilada na parte inferior do recipiente. As caixas foram fechadas e mantidas em câmaras de germinação, 41 °C $\pm$ 0,3, por 72 horas (TORRES et al., 2009). Após esse período, as sementes foram submetidas ao teste de germinação com contagem de plântulas normais aos quatro dias após a semeadura e também foi determinado o teor de água. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais para cada lote.

3.10 Teste de pH do exsudato

3.10.1 Preparo das soluções

Inicialmente foram preparadas soluções indicadoras de fenolftaleína e de carbonato de sódio. Para a primeira, diluiu-se 1 g de fenolftaleína em 100 mL de álcool absoluto e adicionou-se 100 mL de água destilada e fervida. Na solução indicadora de carbonato de sódio utilizou-se a concentração de 0,8 g/L dissolvido em água destilada e fervida (CABRERA e PESKE, 2002).

3.10.2 Condução e interpretação do teste

Quatro repetições de 25 sementes por lote foram utilizadas. Cada semente foi embebida em 2 mL de água destilada, em recipiente de plástico de célula individualizada pelos períodos de 30, 60, 90 e 120 minutos, sob as temperaturas de 25 °C e 30 °C (Figura 1). Após cada período, adicionou-se três gotas de fenolftaleína e três gotas de carbonato de sódio, misturando-as com o auxílio de um bastonete. A leitura foi realizada após o contato das

soluções indicadoras com a de embebição pelos períodos testados. A interpretação foi realizada de acordo com a coloração da solução: a coloração rosa forte foi indicadora de sementes viáveis que originaram plântulas normais; a coloração rosa fraco indica sementes que originaram plântulas anormais; e a incolor e débil (rosa muito claro) indica sementes mortas (GRZYBOWSK et al., 2022).

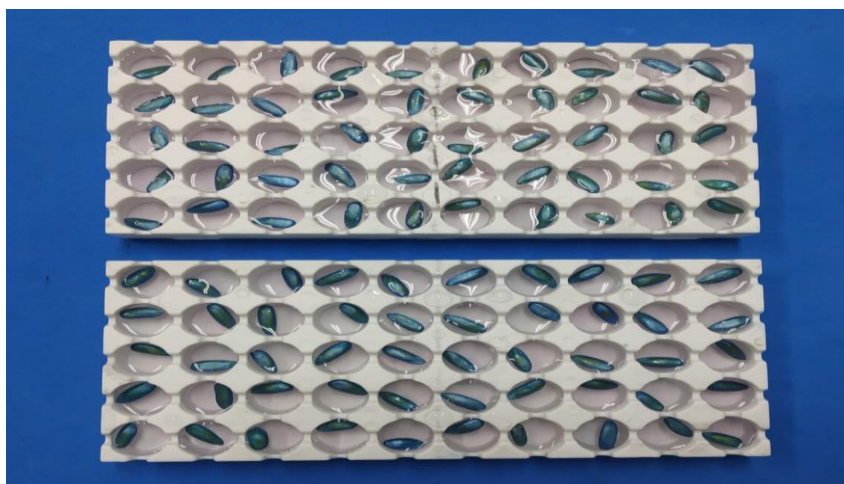


Figura 1. Sementes de melão dispostas em bandejas de células individualizadas contendo 2 mL de água destilada para embebição pelos períodos de 30, 60, 90 e 120 minutos.

Análise estatística

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. Os dados dos testes foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2019). Para estimar o grau de correlação entre as variáveis, utilizou-se o coeficiente de Correlação de Pearson, todas as análises foram realizadas utilizando-se o software computacional Microsoft Excel.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes ao teor de água inicial dos lotes encontram-se na Tabela 1. Esses dados não foram analisados estatisticamente, servindo apenas para a caracterização inicial. Em ambos os híbridos, não houve variação acentuada entre os lotes, sendo de 1,2% para os lotes Premier e de apenas 0,6% para os lotes Supreme. A variação no teor de água com valores inferiores a 2,0% é primordial na avaliação de lotes, bem como na obtenção de resultados confiáveis e consistentes (MARCOS-FILHO, 2015). Além disso, essa determinação é de grande importância, principalmente quando associada a testes de qualidade fisiológica e vigor, pois auxilia na correta classificação dos lotes quanto ao comportamento fisiológico durante o armazenamento, e consequentemente, possibilita o planejamento de estratégias de armazenamento e conservação da espécie (FERREIRA et al., 2020).

Tabela 1. Valores médios do teor de água inicial (TA), germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), emergência (E), envelhecimento acelerado (EA), teor de água após envelhecimento acelerado (TAAE), tetrazólio (TZ), índice de velocidade de emergência (IVE) e condutividade elétrica (CE) de lotes de sementes de melão (*Cucumis melo* L.), híbridos Premier e Supreme.

Híbridos	Lotes	TA	G	PCG	E	EA	TAAE	TZ	IVE	CE $\mu\text{S.cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$
		 %								
Premier	1	8,3	96 a	96 a	96 a	99 a	32,7	91 a	5,24 a	206,0 b
	2	7,1	86 a	76 b	76 b	89 b	29	65 b	4,23b	188,2 b
	3	8,1	70 b	59 c	59 c	59 c	27,7	41 c	2,84 c	112,6 a
CV (%)	-	-	7,9	10,06	10,06	4,8	-	7,1	1,22	6,94
Supreme	4	6,8	69 b	59 b	59 b	76 b	28,7	69 b	3,61 b	161,25a
	5	6,4	97 a	90 a	90 a	95 a	27,4	91 a	5,01 a	234,37b
	6	7,4	59 b	42 c	42 c	60 c	24,1	51 c	2,49 c	242,3 b
CV (%)	-	-	9,57	10,42	10,42	5,68	-	6,84	6,48	9,25

Médias dentro de cada coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

No híbrido Premier, o teste de germinação indicou os lotes 1 e 2 estatisticamente superiores em relação ao 3. No híbrido Supreme, esse teste apontou o lote 5 com qualidade superior em relação aos demais. Em contrapartida, os testes de primeira contagem, envelhecimento acelerado, tetrazólio, emergência e índice de velocidade de emergência classificaram os lotes em três níveis de qualidade para os dois híbridos. Nesses testes, os lotes

1, 2 e 3 do híbrido Premier foram considerados como de qualidades superior, intermediário e inferior, respectivamente. Os lotes 5, 4 e 6 do híbrido Supreme foram classificados em alto, médio e baixo vigor, respectivamente (Tabela 1).

Com relação ao teor de água após o envelhecimento acelerado, verificou-se incrementos em todos os lotes, para o híbrido Premier a variação foi de 5% e para o Supreme de 4,6%, ou seja, um pouco acima do valor recomendado para garantir a consistência dos resultados. Segundo Marcos-Filho (2020) amostras submetidas ao envelhecimento acelerado podem variar até quatro pontos percentuais, esse parâmetro auxilia na confiabilidade para comparação dos resultados de germinação e vigor (Tabela 1). O aumento excessivo de água nas sementes pode provocar danos, ocasionando o processo de deterioração mais precoce, ou mesmo o favorecimento e o desenvolvimento de patógenos, acarretando perda do poder germinativo e do vigor das sementes (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

O teste de condutividade elétrica não conseguiu estratificar os lotes de melão de forma semelhante ao teste de germinação. Para o híbrido Premier o lote 3 teve desempenho superior aos lotes 1 e 2, e para o híbrido Supreme o lote 4 se mostrou melhor que o 5 e 6 (Tabela 1). Estudos têm indicado que a presença da membrana semipermeável no tegumento de sementes de cucurbitáceas, de origem nucelar, permite a entrada de água, mas não a difusão de certos eletrólitos para o exterior (TORRES et al., 2009). Por conta disso, o teste de condutividade elétrica envelhecimento normalmente não tem apresentado resultados compatíveis com os demais.

O comprimento da parte aérea também não se mostrou sensível para detectar diferenças entre os lotes do híbrido Premier (Tabela 2). Já nos do Supreme, o lote 6 foi classificado como superior aos demais, não coincidindo com as classificações obtidas nos outros testes mencionados anteriormente. O comprimento da raiz não detectou diferenças significativas entre os lotes de nenhum dos híbridos (Tabela 2).

Tabela 2. Médias do comprimento de parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CR) e massa seca total (MST) de plântulas de melão (*Cucumis melo* L.), híbridos Premier e Supreme.

Híbridos	Lote	CPA cm	CR	MST
Premier	1	7,4 a	8,8 a	0,555 a
	2	7,6 a	8,8 a	0,500 b
	3	7,7 a	9,3 a	0,415 c
CV (%)	-	6,41	8,04	5,49
Supreme	4	7,2 b	8,0 a	0,437 b
	5	7,7 b	8,2 a	0,637 a
	6	8,6 a	9,6 a	0,467 b
CV (%)	-	8,07	11,69	9,58

Médias dentro de cada coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A massa seca total de plântulas resultou em diferenças significativas entre os lotes do híbrido Premier, destacando-se o lote 1 como o melhor. Para o híbrido Supreme, o lote 5 teve desempenho superior em relação aos lotes 4 e 6 demais, que não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 2).

Os testes de vigor baseados no desempenho de plântulas são fundamentados pelo fato de que as sementes mais vigorosas originam plântulas mais desenvolvidas, traduzindo a eficiência da ação dos mecanismos de reparo, da mobilização de reservas e de síntese de novos tecidos durante a germinação (KRZYZANOWSKI et al., 2020).

Com relação aos resultados obtidos pelo teste de pH de exsudato, este indicou como sementes viáveis, aquelas com solução de embebição de coloração rosa escuro ou claro, após o contato com as soluções de fenolftaleína e carbonato de sódio (Fig. 2A e 2B). As classificadas como não viáveis foram as que apresentaram solução de embebição rosa muito claro ou se mantiveram incolor (Fig. 2C e 2D). Estas classificações foram baseadas no trabalho desenvolvido por Grzybowski et al. (2020) com sementes de trigo.

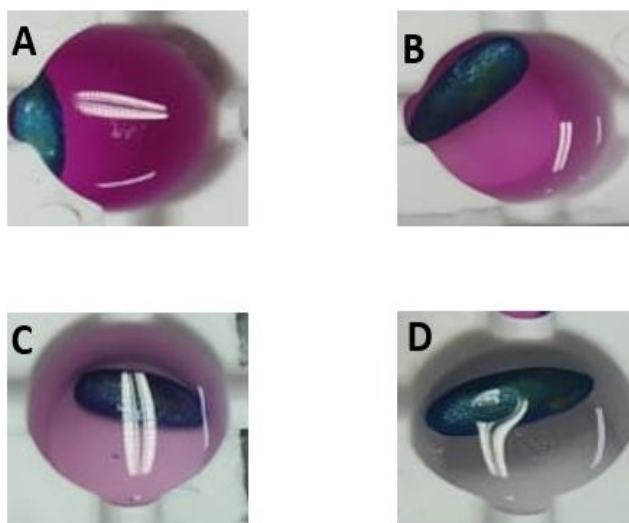


Figura 2. Coloração do exsudato obtida em sementes de melão imediatamente após contato com solução de fenolftaleína e carbonato de sódio. Sementes viáveis: (A) rosa escuro e (B) rosa claro. Sementes inviáveis: (C) rosa muito claro e (D) incolor.

Quando a semente embebe água, ocorre a liberação de açúcares, ácidos orgânicos e íons (inclusive H^+) que contribuem para a acidificação resultando na diminuição da solução do pH do exsudato das sementes. Com isso, as sementes mais deterioradas resultam em maior lixiviação e, conseqüentemente, o exsudato apresenta maior poder tampão (TILLMANN, TUNES; ALMEIDA, 2019). Esse fato faz com que haja mudança de coloração da solução de embebição de sementes submetidas ao teste de pH do exsudato utilizando a fenolftaleína como solução indicadora.

Os resultados obtidos na avaliação de viabilidade de sementes de melão por meio do teste de pH do exsudato indicaram diferenças estatísticas entre os lotes, porém os resultados variaram entre os híbridos (Tabela 3). Os lotes de sementes do Premier avaliados pelos períodos de 30 e 60 minutos, a 25 °C, não apresentaram diferenças de qualidade fisiológica. Porém, durante 90 minutos de embebição, foi possível estratificar os lotes de forma semelhante aos resultados obtidos para os testes de primeira contagem, emergência, índice de velocidade de emergência, envelhecimento acelerado e tetrazólio, sendo os lotes 1, 2 e 3 classificados como de alto, médio e baixo desempenho, respectivamente. Diferentemente do que ocorreu neste trabalho, esse teste utilizado em arroz indicou que quando as sementes foram embebidas por 60 minutos, a 25 °C, mostrou-se eficiente na classificação dos lotes (SANTOS et al., 2020).

Tabela 3. Valores médios de sementes viáveis pelo teste de pH de exsudato de lotes de sementes de melão (*Cucumis melo* L.), híbridos Premier e Supreme, submetidos a quatro períodos de embebição (30, 60, 90 e 120 minutos) e duas temperaturas (25 °C e 30 °C).

Híbridos	Lote	25 °C				30 °C			
		30'	60'	90'	120'	30'	60'	90'	120'
Premier	1	90 a	71 a	93,0 a	87,0 a	93 a	94 a	86 a	92 a
	2	75 a	62 a	83 b	75 ab	53 b	51 b	68 b	81 b
	3	75 a	60 a	60 c	65 b	60 b	59 b	72 b	71 c
CV (%)	-	10,07	18,04	5,96	8,13	9,66	12,21	8,11	11,62
Supreme	4	83 ab	82 a	84 a	72 b	67 b	73 a	44 b	64 b
	5	90 a	92 a	93 a	88 a	92 a	87 a	85 a	83 a
	6	71 b	66 b	31 b	45 c	46 c	43 b	57 b	53 b
CV (%)	-	7,78	7,07	7,57	9,71	8,78	10,43	10,70	10,82

Médias dentro de cada coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Ainda para os lotes do Premier, verificou-se que a temperatura de 30 °C apontou desempenho distintos dos verificados a 25 °C para os períodos de 30, 60 e 90 minutos. Nestes, apenas o lote 1 mostrou-se estatisticamente superior em relação aos demais, e os lotes 2 e 3 não diferiram entre si. Contudo, no período de 120 minutos, foi possível classificar os lotes em três níveis de qualidade, semelhantes a maioria dos testes utilizados na avaliação da qualidade inicial.

A velocidade com que ocorre o processo de embebição da semente influencia nos resultados obtidos por meio do teste de pH de exsudato. Características morfológicas da semente, teor de água, formato, conteúdo de reserva e espessura do tegumento, são alguns dos fatores que influenciam diretamente no fluxo de solutos para a solução de embebição (FERREIRA et al., 2020).

Analisando os resultados de sementes viáveis para os lotes do híbrido Supreme, verificou-se comportamento distinto para os obtidos no Premier no que se refere as combinações de temperaturas e períodos de embebição. Constatou-se que as combinações de 25 °C/ 120 minutos e 30 °C/ 30 minutos foram as que mais proporcionaram resultados semelhantes aos obtidos para a maioria dos testes de qualidade inicial, cujos lotes 5, 4 e 6, foram classificados como de qualidades superior, média e inferior, respectivamente (Tabela 3). No entanto, na combinação de 120/ 30°C os resultados obtidos foram semelhantes ao encontrado na germinação inicial.

Para confirmar se o teste do pH do exsudato é eficiente na estimativa da viabilidade de sementes de melão, faz-se necessário que este possua alta correlação com os testes de

qualidade inicial. É importante compreender que ao realizar a interpretação do coeficiente de correlação, quanto mais próximo das extremidades (- 1 e 1), maior a correlação, seja ela negativa ou positiva. De acordo com Shimakura (2006), os valores de correlação de Pearson podem ser interpretados da seguinte forma: $r = 0,00$ até $0,19$ (muito fraca); $r = 0,20$ até $0,39$ (fraca); $r = 0,40$ até $0,69$ (moderada); $r = 0,70$ a $0,89$ (forte); $r = 0,90$ a $1,00$ (muito forte). Os períodos de 30, 60 e 90 minutos sob a temperatura de $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ resultaram em correlação moderada com a germinação, para o híbrido Premier.

Analisando os resultados das correlações entre as diferentes combinações de temperatura e períodos com os testes iniciais, verificou-se que os lotes do híbrido Premier, sob a temperatura de $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, em todos os períodos, resultaram em valores próximos a 1. Porém não houve efeito significativo, sendo constatado apenas correlação significativa entre o período de 120 minutos com os testes de primeira contagem, envelhecimento acelerado e tetrazólio (Tabela 4). Ainda no híbrido Premier, o período de 120 minutos, a $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, indicou correlação muito forte com a PC e tetrazólio. Isso indica que quando a porcentagem de viabilidade das sementes verificada por meio do teste de pH do exsudato aumenta, consequentemente a porcentagem de germinação na primeira contagem acompanha esta elevação. Ainda na temperatura de $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, verificou-se correlação muito forte e significativa entre o período de 120 minutos e os testes de primeira contagem de germinação e tetrazólio.

Tabela 4. Coeficiente de correlação (r) das avaliações iniciais: germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), emergência (E), envelhecimento acelerado (EA), tetrazólio (TZ), índice de velocidade de emergência (IVE) e condutividade elétrica (CE) com o teste de pH do exsudato a 25 e $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ nos períodos de embebição de 30, 60, 90 e 120 minutos em sementes de melão (*Cucumis melo* L.) híbrido Premier.

	-----25°C-----				-----30 °C-----			
	30'	60'	90'	120'	30'	60'	90'	120'
	----- r -----							
G (%)	0,7924 ^{ns}	0,8848 ^{ns}	0,9968 ^{ns}	0,9851 ^{ns}	0,6817 ^{ns}	0,6734 ^{ns}	0,6453 ^{ns}	0,9872 ^{ns}
PCG	0,8884 ^{ns}	0,9537 ^{ns}	0,9666 ^{ns}	0,9999*	0,8012 ^{ns}	0,7944 ^{ns}	0,7712 ^{ns}	0,9998*
E (%)	0,9285 ^{ns}	0,9782 ^{ns}	0,9374 ^{ns}	0,9946 ^{ns}	0,8552 ^{ns}	0,8493 ^{ns}	0,8290 ^{ns}	0,9932 ^{ns}
EA (%)	0,9176 ^{ns}	0,9720 ^{ns}	0,9469 ^{ns}	0,9972*	0,8401 ^{ns}	0,8340 ^{ns}	0,8128 ^{ns}	0,9961 ^{ns}
TZ	0,9134 ^{ns}	0,9695 ^{ns}	0,9502 ^{ns}	0,9979*	0,8344 ^{ns}	0,8282 ^{ns}	0,8067 ^{ns}	0,9970*
IVE	0,8187 ^{ns}	0,9047 ^{ns}	0,9922 ^{ns}	0,9917 ^{ns}	0,7136 ^{ns}	0,7057 ^{ns}	0,6787 ^{ns}	0,9933 ^{ns}
CE	0,6473 ^{ns}	0,7679 ^{ns}	0,9914 ^{ns}	0,9274 ^{ns}	0,5137 ^{ns}	0,5040 ^{ns}	0,4714 ^{ns}	0,9321 ^{ns}

*significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo.

O teste do pH do exsudato tem mostrado correlações significativas com o teste de germinação para sementes de diferentes espécies. Estudando o pH do exsudato, Amaral e Peske (2000), Cabrera e Peske (2002) e Alves et al. (2016) verificaram correlação positiva entre o pH do exsudato e os testes de germinação e emergência em sementes de trigo, milho e crambe, respectivamente. Esses resultados confirmam a importância de avaliar a qualidade fisiológica das sementes por meio de vários testes de vigor e viabilidade para que possa eleger o de maior confiabilidade. De acordo com Santana et al. (1998), apesar de ser um teste simples e rápido, a avaliação baseada na coloração pode induzir ao teste uma conotação subjetiva, que associada ao efeito de outros fatores como teor de água da semente, temperatura e tempo de embebição, influenciam os resultados e sua eficácia.

Todas as combinações de temperatura e períodos de embebição tiveram correlações forte ou muito forte com os resultados de germinação dos lotes do híbrido Supreme. No entanto, a combinação de 30 °C por 30 minutos foi a que mais apresentou valores de coeficientes significativos entre o teste de pH do exsudato com os testes de emergência, envelhecimento acelerado, tetrazólio e índice de velocidade de germinação. Com isso, esse tempo foi recomendado por alguns autores na condução desse método de análise de viabilidade. Resultados semelhantes foram constatados por Rech et al. (1999) para ervilha, cujo período de 30 minutos de embebição foi capaz de estimar com rapidez a viabilidade das sementes.

O período de 30 minutos de embebição para sementes de soja, apresentou correlação significativa entre o teste de pH do exsudato e a emergência de plântulas, sendo possível classificar os lotes de forma semelhante ao teste de emergência (THEODORO et al., 2018). A correlação entre o teste de emergência e o teste de pH do exsudato mostra-se um fator de considerável importância. Pois quando as mudas são expostas às condições de cultivo encontrarão em campo as interferências direta do ambiente, diferentemente das que resultam dos testes realizados em laboratório em condições controladas e apropriadas (ALVES et al., 2016).

Para ambos os híbridos não foi verificado correlação significativa entre o teste de pH do exsudato e a condutividade elétrica, que para algumas combinações resultou em correlação negativa (Tabela 5). Esses coeficientes negativos foram verificados em ambas as temperaturas para o período de 30 minutos nos resultados dos lotes do híbrido Supreme. Isso aponta que à medida que a condutividade elétrica aumenta por conta da quantidade de lixiviados, o potencial fisiológico das sementes é reduzido.

Tabela 5. Coeficiente de correlação (r) das avaliações iniciais: germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), emergência (E), envelhecimento acelerado (EA), tetrazólio (TZ), índice de velocidade de emergência (IVE) e condutividade elétrica (CE) com o teste de pH do exsudato a 25 e 30 °C nos períodos de embebição de 30, 60, 90 e 120 minutos em sementes de melão (*Cucumis melo* L.) híbrido Supreme.

	25°C				30 °C			
	30'	60'	90'	120'	30'	60'	90'	120'
	r							
G (%)	0,9140 ^{ns}	0,9212 ^{ns}	0,7925 ^{ns}	0,9156 ^{ns}	0,9765 ^{ns}	0,8897 ^{ns}	0,8407 ^{ns}	0,9934 ^{ns}
PCG	0,9499 ^{ns}	0,9555 ^{ns}	0,8495 ^{ns}	0,9512 ^{ns}	0,9932 ^{ns}	0,9309 ^{ns}	0,7824 ^{ns}	0,9999*
E (%)	0,9800 ^{ns}	0,9835 ^{ns}	0,9054 ^{ns}	0,9808 ^{ns}	0,9999*	0,9673 ^{ns}	0,7041 ^{ns}	0,9946 ^{ns}
EA (%)	0,9854 ^{ns}	0,9884 ^{ns}	0,9176 ^{ns}	0,9861 ^{ns}	0,9995*	0,9743 ^{ns}	0,6828 ^{ns}	0,9911 ^{ns}
TZ	0,9783 ^{ns}	0,9819 ^{ns}	0,9019 ^{ns}	0,9792 ^{ns}	0,9999*	0,9651 ^{ns}	0,7099 ^{ns}	0,9954 ^{ns}
IVE	0,9771 ^{ns}	0,9808 ^{ns}	0,8994 ^{ns}	0,9780 ^{ns}	0,9999*	0,9636 ^{ns}	0,7139 ^{ns}	0,9960 ^{ns}
CE	-0,2372 ^{ns}	0,2194 ^{ns}	0,4597 ^{ns}	0,2332 ^{ns}	-0,0386 ^{ns}	0,2914 ^{ns}	0,6818 ^{ns}	0,0639 ^{ns}

*significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo.

Com os resultados obtidos foi demonstrado que houve coerência entre o teste de pH do exsudato e as avaliações iniciais. Com isso, verifica-se que essa metodologia pode ser empregada para a avaliação da viabilidade de sementes de melão e tem como principal vantagem a rapidez na obtenção dos resultados.

5 CONCLUSÃO

O teste de pH do exsudato é eficaz na classificação de lotes de sementes de melão, podendo ser conduzido com período de embebição de 120 minutos a 25 ou 30°C.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASILEIRA DE PROMOÇÃO DE EXPORTAÇÕES E INVESTIMENTOS – APEX BRASIL. Perfil exportador de melões brasileiros. 2014. 49p.
- ALVES, C. Z. RODRIGUES, L. A.; REGO, C. H. Q.; SILVA, J. B. D. pH of exudate test in the physiological quality of crambe seeds. **Ciência Rural**, v. 46, n. 6, p. 1014-1018, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/HrM5dDFyVHmFvkTYsQBhvmD/?lang=en&format=html>>. Acesso em: 19 de Abr. 2022
- AMARAL, A. S.; PESKE, S. T. Testes para avaliação rápida da qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 6, n. 1, p. 12-15. 2000. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/298>>. Acesso em: 19 de Abr. 2022
- AMARAL, A. S.; PESKE, S. T. pH do exsudato para estimar, em 30 minutos, a viabilidade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 6, n. 3, p. 85-92, 1984.
- ANUÁRIO. **Anuário brasileiro de horti & fruti** 2022. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2021. 100 p. Disponível em: <<https://www.editoragazeta.com.br/anuario-brasileiro-dehorti-fruti-2022/>>. Acesso em: 18 de Jan. 2023
- ARALDI, C. G.; COELHO, C. M. M. pH do exsudato na avaliação da viabilidade de sementes de *Araucaria angustifolia*. **Floresta e Ambiente**, v. 3 n. 22, p. 426-433, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2179-8087.082314>>. Acesso em: 08 de Set. 2021
- ARAÚJO, A. V. D; SILVA, M. A. D. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 56-66, 2018. Disponível em: < <https://doi.org/10.5902/1980509831576>>. Acesso em: 08 de Nov. 2022
- ARAÚJO, A. V.; PINTO, M. A. D. S. C.; BARBOZA, V. R. S.; BRITO, A. C. V.; NUNES, A. S. pH do exsudato para a avaliação da viabilidade de sementes de mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.). In: XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013 – UFRPE: Recife, 09 a 13 de Dezembro. **Anais**. 2013. Disponível em: < <http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1168-2.pdf>>. Acesso em: 08 de Nov. 2022
- ARAÚJO, J. A. M.; CRISPIM, J. F.; CORREIRA, A. G. S. Teste de vigor em sementes de cebola. In: II Congresso Internacional das Ciências Agrárias, COINTER – PDVAgro, **Anais**. 2017. Disponível em: <<https://cointer-pdvagro.com.br/wp-content/uploads/2018/02/TESTE-DE-VIGOR-EM-SEMENTES-DE-CEBOLA-088766-2.pdf>>. Acesso em: 08 de Nov. 2022
- BARBIERI, A. P. P. MENEZES N. L.; CONCEIÇÃO G. M.; TUNES L. M. Teste de lixiviação de potássio para a avaliação do vigor de sementes de arroz. **Revista Brasileira de**

- Sementes**, v. 34, n. 1, p. 117-124, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-31222012000100015>>. Acesso em: 08 de Jul. 2022
- BARROS, D. I.; DIAS D. C. F. S.; BHERING, M. C.; DIAS, L. A. S.; ARAÚJO, E. F. Uso do teste de tetrazólio para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de abobrinha. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.2, p.165-171, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-31222005000200024>>. Acesso em: 08 de Jul. 2022
- BORGHETTI, F.; FERREIRA, A. G. Interpretação de resultados de germinação. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação – do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 209-222.
- 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.
- CABRERA, A. C.; PESKE, S. T. Teste de pH do exsudato para sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p. 134-140, 2002. Disponível em: <<https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XS2021022918>>. Acesso em: 19 de Abr. 2022.
- CARVALHO, D. U.; COSTA, D. S.; CRUZ, M. A.; MARINHO, J. L.; COLOMBO R. C.; NEVES C. S. V. pH exudate test as a method to estimate viability and vigor of *Citrus limonia* Osbeck seeds. **Journal of Seed Science**, v. 40, n. 2, p. 156-163, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2317-1545v40n2187156>>. Acesso em: 19 de Abr. 2021
- CARVALHO, J. A.; PINHO, E.V.R.V.; OLIVEIRA, J. A.; GUIMARÃES, R. M.; BONOME, L. Testes rápidos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Citromelo swingle*. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 2, p. 263-270, 2002. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-31222002000100037>>. Acesso em: 19 de Abr. 2022
- CARVALHO, N. M., E NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP. 2012. 590p.
- CAVALCANTI, N. M. S.; DUTRA, A. F.; MELO, A. S.; SILVA, F. G.; DUTRA, W. F.; NUNES JUNIOR, E. S. Aspectos agronômicos do meloeiro ‘mandacaru’ cultivado em ambiente protegido sob irrigação. **Irriga**, Botucatu, v. 20, n. 2, p. 261 - 272, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.15809/irriga.2015v20n2p261>>. Acesso em: 19 de Dez. 2022
- DODE, J. D. S.; MENEGHELLO, G. E.; TIMM, F. C.; MORAES, D. M.; PESKE, S. T. Respiration test soybean seed as related of physiological quality. **Ciência Rural**, v. 43, n. 2, p. 193-198, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-84782013000200001>>. Acesso em: 23 de Dez. 2022
- SANTOS, M. D. A., OLIVEIRA, I. C., NOGUEIRA, G. A., SILVA, J. B., CANDIDO, A. C. D. S., ALVES, C. Z. Test of exudate pH in rice seeds. **Revista Caatinga**, v. 32, n. 4, p. 960-965, 2020. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rcaat/a/jyCgYhv3mJCTwF5HPWHL5nh/abstract/?lang=en>>. Acesso em: 19 Abr. 2021

ESCOBAR-ÁLVAREZ, J. L.; RAMÍREZ-REYNOSO, O.; SÁNCHEZ-SANTILLÁN, P.; CUELLAR-OLALDE, R.; ROSALES, R.; TEOLINCACÍHUATL, V. L.; E JOSÉ, L. Size, imbibition, and viability of seeds of two creole melon (*Cucumis melo* L.) from the state of Guerrero, Mexico. **Agro Productividad**, v. 13, n. 12, p. 127-133, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.32854/agrop.v13i12.1894>>. Acesso em 09 de Dez. 2022

FERREIRA, C. D.; SOUZA, A. M.; MARTINS, R. C. C.; SALES, F. C. V.; FREIRE, A. L. O; COSTA, A. C. Potencial fisiológico de sementes de *Peltogyne confertiflora* (Mart. Ex Hayne) Benth. por testes bioquímicos. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 66428-66439, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/download/16328/13354?_cf_chl_tk=Y5BWgFHt.WZFYM2gqiXQZdfRNJMvKUBAKu0AHoq7FOk-1686495804-0-gaNycGzNDHs>. Acesso em: 08 de Mai. 2023

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs: Sisvar. **Brazilian Journal of Biometrics**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. Disponível em <<https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>>. Acesso em: 20 Jun. 2021.

FESSEL, S. A.; PANOBIANCO, M.; SOUZA, C. R.; VIEIRA, R. D. Teste de condutividade elétrica em sementes de soja armazenadas sob diferentes temperaturas. **Bragantia**, v. 69, n. 1, p. 207-214, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0006-87052010000100026>>. Acesso em: 22 de Out. de 2022

GRZYBOWSKI, C. R. D. S. GATTI, L. A. P.; MICHELON, T. B.; PANOBIANCO, M. Investigação de pH do exsudato (fenolftaleína) para estimar a viabilidade de sementes de trigo. **Global Science and Technology**, v. 13, n. 3, p. 22-28, 2022. Disponível em: <<https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=BR2022N00183>>. Acesso em: 09 de Set. de 2022

HILST, P. C.; DIAS, D. C. F. S.; ALVARENGA, E. M.; SOUZA, B. L. Test of exudates color hues for evaluating the physiological potential of coffee (*Coffea arabica* L.) seeds. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 2, p. 212-217, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-31222012000200004>>. Acesso em: 08 de Jul. 2022

HUANG, M.; WANG, Q. G.; ZHU, Q. B.; QIN, J. W. E.; HUANG, G. Review of seed quality and safety tests using optical sensing technologies. **Seed Science and Technology**, v. 43, n. 3, p. 337-366, 2015. Disponível em < <https://doi.org/10.15258/sst.2015.43.3.16> > Acesso em 23 Dez. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020. **Produção Agrícola Municipal**, 2020, Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 23 Dez. 2022.

- KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B.; MARCOS-FILHO, J. M. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina, PR: ABRATES, 2020, 601 p.
- LANDAU, E. C.; MARQUES, E. C. C.; CAVALIERI, I. P. C.; SILVA, G. A. **Evolução da produção de melão** (*Cucumis melo*, Cucurbitaceae). Embrapa, 2020. v. 2, cap. 34, p. 1095-1125.
- LIMA, L. B.; PINTO, T. L. F.; NOVENBRE, A. D. D. L. C. Avaliação da viabilidade e do vigor de sementes de pepino pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 1, p. 60-68, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-31222010000100007>>. Acesso em: 08 de Jul. 2022
- LOPES, A. C. A.; NASCIMENTO, W. M. **Análise de sementes de hortaliças**. 83ª Circular Técnica, Brasília, DF, Novembro de 2009. 9 p.
- MDIC. **Ministério da Economia Indústria, Comércio Exterior e Serviços**. Disponível em: <www.mdic.gov.br>. Acesso em: 17 de Nov. 2022.
- MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2.ed. Londrina, PR. ABRATES, 2015. 660 p.
- MARCOS-FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B.; MARCOS-FILHO, J. M. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina, PR: ABRATES, 2020, 601 p.
- MATOS, J. M. D. M. **Avaliação da eficiência do teste de pH de exsudato na verificação de viabilidade de sementes florestais**. 2009. 75p. Tese (Doutorado). - Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/4471>>. Acesso em: 12 de Jun de 2022
- MEDEIROS, A. D. PINHEIRO, D. T.; XAVIER, W. A.; SILVA, L. J.; DIAS, D. C. F. S. Quality classification of *Jatropha curcas* seeds using radiographic images and machine learning. **Industrial Crops and Products**, v. 146, p. 112162, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669020300789?casa_token=asaHp5i9Ac4AAAAA:d-hzNTH1mc-MJDbH1hgu-9C_Q7tR9QB8be0LoQ5e_6ONIAiE5mLji0CTcajOv2kUu5pW3yL_E>. Acesso em: 18 de Mar. 2023
- NUNES, O. M.; RIBEIRO, C. M; PAMPLONA, C. F. A produção familiar no município de Dom Pedrito: uma análise da cultura do melão entre 2005 e 2015. **Revista Gedecon**, v. 6, n. 1, p. 1-22, 2018.
- PEREIRA, C. E.; OLIVEIRA, J. A.; ROSA, M. C. M.; KIKUTI, A. L. P. Armazenamento de sementes de braquiária peletizadas e tratadas com fungicida e inseticida. **Ciência Rural**, v.

41, n. 12, p. 2060-2065, 2011. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S0103-84782011001200004>>. Acesso em: 18 de Mar. 2023

PEREIRA, F. E. C. B. **Testes para a avaliação do potencial fisiológico de sementes de *panicum maximum* cvs. Mombaça, massai e tanzânia**. 2018. 62 p. Tese (Doutorado) - Agronomia (Produção Vegetal) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/154776/pereira_fecb_dr_jabo.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 18 de Mar. 2023

PRADO, J. P.; KRZYZANOWSKI, F. C.; MARTINS, C. C.; VIEIRA, R. D. Physiological potential of soybean seeds and its relationship to electrical conductivity. **Journal of Seed Science**, v. 41, n. 4, p. 407-415, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2317-1545v41n4214988>>. Acesso em: 08 de Nov. 2022

RAHMAN, A.; CHO, B. K. Assessment of seed quality using non-destructive measurement techniques: a review. **Seed Science Research**, v. 26, n. 4, p. 285-305, 2016.

RAMOS, K. M. O.; MATOS, J. M. M.; MARTINS, R. C. C.; MARTINS, I. S. Electrical conductivity testing as applied to the assessment of freshly collected *Kielmeyera coriacea* Mart. seeds. **International Scholarly Research Notices**, v. 2012, s/n., p. 1-5, 2012. Disponível em: < <https://doi.org/10.5402/2012/378139> >. Acesso em: 06 de Jan. de 2023

RECH, E. G.; VILLELA, F. A.; TILLMANN, M. A. A. Avaliação rápida da qualidade fisiológica de sementes de ervilha. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 2, p. 1-9, 1999.

REIS, L. S.; ARAÚJO, E. F.; DIAS, D. C. F. S.; SEDIYAMA, C. S.; MEIRELES, R. C. LERCAFÉ: novo teste para estimar o potencial germinativo de sementes de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 1, p. 9-16, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-31222010000100001>>. Acesso em: 08 de Jul. 2022

SALES JUNIOR, R.; DANTAS, F. F.; SALVIANO, A. M.; NUNES, G. H. S. Qualidade do melão exportado pelo porto de Natal-RN. **Ciência Rural**, v. 36, n. 1, p. 286-289, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-84782006000100045>>. Acesso em: 26 de Out. de 2021

SANTANA, D. C.; GRAÇAS, M. D.; VIEIRA, G. C.; CARVALHO, M. L. M.; OLIVEIRA, M. C. Teste do pH do exsudato-fenolftaleína para rápida definição sobre o destino de lotes de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 1, p. 160-166, 1998.

SANTOS, J. F. D.; ALVARENGA, R. O.; TIMÓTEO, T. S.; CONFORTO, E. C.; MARCOS FILHO, J.; VIEIRA, R. D. Avaliação do potencial fisiológico de lotes de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 4, p. 743-751, 2011. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S0101-31222011000400016>>. Acesso em: 12 de Jun. 2021

SHIMAKURA, S. E. **Coefficiente de determinação**. 2006. Disponível em: <<http://leg.ufpr.br/~silvia/>>. Acesso em: 08 de Mai. 2023

- SILVA, J. N.; RODRIGUES, M. H. B. S.; ALVES, R. M. T. Testes de envelhecimento acelerado e condutividade elétrica para sementes de espécies florestais nativas: uma breve revisão. **Meio Ambiente**, v. 1, n. 2, p. 24-30, 2020. Disponível em: <<https://www.meioambientebrasil.com.br/index.php/MABRA/article/view/30>>. Acesso em: 15 de Mar. 2023
- SILVA, M. D. C.; DA SILVA, T. J.; BONFIM-SILVA, E. M.; FARIAS, L. D. N. Características produtivas e qualitativas de melão rendilhado adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 6, p. 581-587, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1415-43662014000600003>>. Acesso em: 26 de Out. de 2021
- SILVA, V. N.; CICERO, S. M. Análise de imagens de plântulas para avaliação do potencial fisiológico de sementes de berinjela. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 2, p. 145-151, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-05362014000200004>>. Acesso em: 15 de Dez. de 2022
- STALLBAUN, P. H.; SOUZA, P. A.; MARTINS, R. C. C.; MATOS, J. M. M.; MOURA, T. M. Testes rápidos de vigor para avaliação da viabilidade de sementes de *Anadenanthera falcata*. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 21, p. 1834-1846, 2015. Disponível em: <<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/agrarias/testes%20rapidos%20de%20vigor.pdf>>. Acesso em: 18 de Mar. 2023
- THEODORO, J. V. C.; CARDOSO, F. B.; REGO, C. H. Q.; CÂNDIDO, A. C. S.; ALVES, C. Z. Teste do pH do exsudato e alagamento para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Caatinga**, v. 31, n. 3, p. 667-673, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1983-21252018v31n315rc>>. Acesso em: 12 de Jun. 2022
- TILLMANN, M. A. A.; TUNES, L. M.; ALMEIDA, A. S. Análise de sementes. In: PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos** Pelotas: Ed. Becker e Peske, 2019 p. 208-210.
- TORRES, S. B.; OLIVEIRA, F. N.; OLIVEIRA, A. K.; BENEDITO, C. P.; MARINHO, J. C. Envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de melão. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 70-75, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-05362009000100014>>. Acesso: em 08 de Jul. 2022
- VIEIRA, R. D.; MARCOS-FILHO, J. Condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B.; MARCOS-FILHO, J. M. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina, PR: ABRATES, 2020, p. 333-388.
- ZINI, P. B. **Testes rápidos na avaliação do vigor e qualidade sanitária de sementes de trigo mourisco**. 2021. 78 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/23528>>. Acesso em 04 de Abr. 2023

7 APÊNDICE A – Resumo da análise de variância para o híbrido Premier

Tabela 6. Quadrados médios para germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), emergência (E), envelhecimento acelerado (EA), tetrazólio (TZ), índice de velocidade de emergência (IVE) e condutividade elétrica (CE) de sementes de melão (*Cucumis melo* L.), híbrido Premier.

FV	GL	Quadrados médios						
		G	PCG	E	EA	TZ	IVE	CE
Lotes	2	688,00 *	1372,00*	1733,33*	1621,33 *	1957,33*	5,84*	9830,41*
Repetição	3	17,77	22,66	61,77	19,55	29,77	0,002	219,45
Erro	6	44,44	60	12,44	19,55	23,11	0,002	137,56

*significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo

Tabela 7. Quadrados médios para comprimento da parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CR), massa seca parte aérea (MSPA) e massa seca total (MST) para o híbrido Premier.

FV	GL	Quadrados médios			
		CPA	CR	MSPA	MST
Lotes	2	0,054 ^{ns}	0,285 ^{ns}	0,016*	0,019*
Repetição	3	0,317	0,651	0,0004	0,0004
Erro	6	0,196	0,463	0,0003	0,0007

*significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo

Tabela 8. Quadrados médios em lotes de sementes de melão (*Cucumis melo* L.), do híbrido Premier, pelo teste de pH de exsudato, com diferentes períodos de embebição (30, 60, 90 e 120 minutos) e temperaturas (25 °C e 30 °C).

25 °C					
FV	GL	Quadrados médios			
		30	60	90	120
Lotes	2	300,00 ns	137.33 ns	1174.33*	463.00*
Repetição	3	46.22	260.88	43.00	35.00
Erro	6	74.22	71.55	11.66	39.00
30 °C					
FV	GL	Quadrados médios			
		30	60	90	120
Lotes	2	1825.33*	2092.00*	357.33*	441.33*
Repetição	3	37.33	3.55	37.33	266.66
Erro	6	44.00	68.88	37.33	89.33

*significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo

8 APÊNDICE B – Resumo da análise de variância para o híbrido Supreme

Tabela 9. Quadrados médios para germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), emergência (E), envelhecimento acelerado (EA), tetrazólio (TZ), índice de velocidade de emergência (IVE) e condutividade elétrica (CE) de sementes de melão (*Cucumis melo* L.), híbrido Supreme.

FV	GL	Quadrados médios						
		G	PCG	E	EA	TZ	IVE	CE
Lotes	2	1552,00*	2369,33*	1228,00*	3365,33*	1605,33*	6,38*	7986,11*
Repetição	3	47,55	76	61,77	26,22	61,77	0,06	298,98
Erro	6	51,55	44	19,11	40,88	23,11	0,056	387,2

*significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo

Tabela 10. Quadrados médios para comprimento da parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CR), massa seca parte aérea (MSPA) e massa seca total (MST) para o híbrido Supreme.

FV	GL	Quadrados médios			
		CPA	CR	MSPA	MST
Lotes	2	2,07*	2,98 ^{ns}	0,03*	0,046*
Repetição	3	0,5	0,383	0,002	0,003
Erro	6	0,35	1,34	0,001	0,0017

*significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo

Tabela 11. Quadrados médios em lotes de sementes de melão (*Cucumis melo* L.), do híbrido Supreme, pelo teste de pH de exsudato, com diferentes períodos de embebição (30, 60, 90 e 120 minutos) e temperaturas (25 °C e 30 °C).

25 °C					
FV	GL	Quadrados médios			
		30	60	90	120
Lotes	2	369.33*	688.00*	4489.33*	1889.33*
Repetição	3	46.22	10.66	17.77	76.00
Erro	6	36.88	42.66	32.44	28.00
30 °C					
FV	GL	Quadrados médios			
		30	60	90	120
Lotes	2	2121.33*	2021.33*	1756.00*	921.33*
Repetição	3	22.66	40.44	37.33	170.66
Erro	6	36.00	49.77	44.00	52.00

*significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo