



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<sup>ª</sup>. 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**



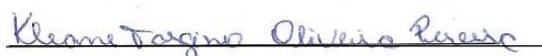
Prof. Dr. Salvador Barros Torres (EMPARN/UFERSA)  
Presidente



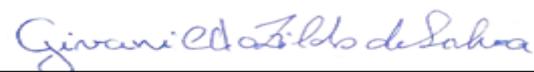
Prof. Dra. Clarisse Pereira Benedito (UFERSA)  
Membro Examinador



Profa. Dra. Charline Zaratín 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<sup>ª</sup>. 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 a 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 (*Cucumis melo* 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 (*Cucumis melo* 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 (*Cucumis melo* 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 (*Cucumis melo* L.) híbrido Premier .....29
- 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 .....31
- 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 Premier .....38
- 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 Premier .....38

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 Supreme .....39
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 Supreme .....39
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 °C .....39

## 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 1 INTRODUÇÃO

2

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

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

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

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

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

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

37 As pesquisas com o teste de pH do exsudato já foram executadas para diversas  
38 espécies agrícolas, como em soja (AMARAL e PESKE, 1984), ervilha (RECH et al., 1999),  
39 crambe (ALVES et al. 2016), arroz (SANTOS et al., 2020) e trigo (GRZYBOWSKI et al.,  
40 2022), cujos resultados foram bastante promissores.

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

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

## 69 2 REFERENCIAL TEÓRICO

70

### 71 2.1 Cultura do melão

72 O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma planta olerícola pertencente à família das  
73 Cucurbitáceas, gênero *Cucumis* e espécie *Cucumis melo*, destaca-se por sua valorização e  
74 crescente popularidade entre os consumidores (NUNES, 2018). Em 2020, o Brasil produziu  
75 613,933 mil toneladas do fruto, ocupando a nona posição do ranking mundial de produção.  
76 Sendo a região Nordeste responsável por aproximadamente 96% da produção nacional, com  
77 destaque para o estado do Rio Grande do Norte (375.574 t) (ANUÁRIO HORTIFRUTI  
78 BRASIL, 2022; IBGE, 2022). A maior parte do melão produzido nesses estados é destinada  
79 para os países da União Europeia, cujo mercado é exigente em frutas de tamanho uniforme,  
80 polpa firme e, principalmente, alto teor de sólidos solúveis totais (°Brix) (SALES JUNIOR  
81 et al., 2006; APEX, 2014).

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

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

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

102

## 103 **2.2 Qualidade e análises de sementes**

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

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

115 A germinação é a principal característica para determinar o potencial máximo de lotes  
116 de sementes, pois avalia o percentual de plântulas normais sob condições ótimas de  
117 desenvolvimento (BRASIL, 2009; PEREIRA et al., 2011). Esse teste deve ser conduzido sob  
118 condições ótimas de temperatura, umidade, luminosidade e aeração (PEREIRA, 2018). No  
119 Brasil, sua condução segue as instruções determinadas pelo Ministério da Agricultura,  
120 Pecuária e Abastecimento (MAPA) por meio das Regras para Análise de Sementes (RAS)  
121 (BRASIL, 2009). Entretanto, os resultados desse teste podem superestimar o potencial  
122 fisiológico das sementes, considerando que no ato de sua execução sejam fornecidas todas as  
123 condições favoráveis à germinação, no entanto, nem sempre os resultados obtidos na  
124 germinação se correlacionam com a emergência de plântulas em campo (STALLBAUN et al.,  
125 2015).

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

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

### 138 **2.3 pH do exsudato**

139

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

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

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

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

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

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

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

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

### 207 **3 MATERIAL E MÉTODOS**

208

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

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

218

#### 219 **3.1 Teor de água**

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

223

#### 224 **3.2 Teste de germinação**

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

232

#### 233 **3.3 Comprimento de raiz e parte aérea**

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

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

238

### 239 **3.4 Massa seca de plântulas**

240 As plântulas normais do teste de germinação, após serem mensuradas foram  
241 acondicionadas em sacos de papel kraft e colocadas em estufa de circulação de ar forçada a 60  
242 °C até atingirem peso constante, com aproximadamente 48 horas. A massa da matéria seca  
243 total de plântulas foi obtida por meio de pesagem em balança analítica de precisão (0,0001 g)  
244 e os resultados expressos em g.plântula<sup>-1</sup>.

245

### 246 **3.5 Emergência de plântulas**

247 Conduzida em casa de vegetação com quatro repetições de 50 sementes por lote que  
248 foram semeadas em bandejas de poliestireno contendo substrato comercial (Plantmax®). Aos  
249 12 dias após a semeadura foi avaliado a emergência de plântulas e os resultados expressos em  
250 porcentagem para cada lote.

### 251 **3.6 Índice de velocidade de emergência (IVE)**

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

$$255 \quad \text{IVE} = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$$

256 Onde: IVE = índice de velocidade de emergência;

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

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

260

### 261 **3.7 Teste de tetrazólio**

262 O teste foi conduzido em quatro repetições de 50 sementes por lote. Inicialmente,  
263 realizou-se o pré - condicionamento das sementes em água destilada por 30 minutos, a 40 °C,  
264 para a remoção do tegumento de forma manual. Para isso, realizou-se um pequeno corte com  
265 estilete na extremidade do tegumento que fica oposta ao eixo embrionário (BARROS et al.,  
266 2005). Em seguida, para a retirada da membrana interna, realizou-se nova imersão em água  
267 destilada, a 40 °C, por 60 minutos. Após realizado esse preparo, as sementes foram imergidas  
268 em solução de 2,3,5 trifenil cloreto de tetrazólio a 0,075%, a 40 °C, por 60 minutos, sob

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

271

### 272 **3.8 Teste de condutividade elétrica**

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

278

### 279 **3.9 Teste de envelhecimento acelerado**

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

287

### 288 **3.10 Teste de pH do exsudato**

289

#### 290 **3.10.1 Preparo das soluções**

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

296

#### 297 **3.10.2 Condução e interpretação do teste**

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

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



308  
309 **Figura 1.** Sementes de melão dispostas em bandejas de células individualizadas contendo 2  
310 mL de água destilada para embebição pelos períodos de 30, 60, 90 e 120 minutos.

311

### 312 **Análise estatística**

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

319

## 320 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

321

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

332

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

Híbridos	Lotes	TA	G	PCG	E	EA	TAAE	TZ	IVE	CE μS.cm <sup>-1</sup> .g <sup>-1</sup>
..... % .....										
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

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

340

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

346 1, 2 e 3 do híbrido Premier foram considerados como de qualidades superior, intermediário e  
347 inferior, respectivamente. Os lotes 5, 4 e 6 do híbrido Supreme foram classificados em alto,  
348 médio e baixo vigor, respectivamente (Tabela 1).

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

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

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

371

372

373

374

375

376

377

378

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

Híbridos	Lote	CPA	CR	MST
		..... cm .....		
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

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

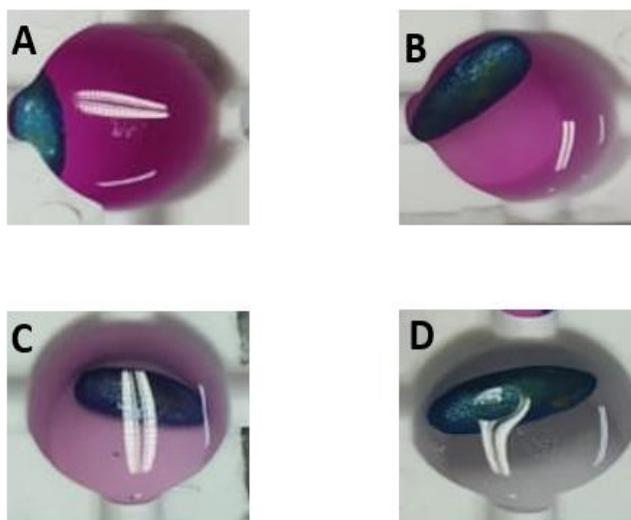
383

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

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

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

398



399

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

403

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

411

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

422 **Tabela 3.** Valores médios de sementes viáveis pelo teste de pH de exsudato de lotes de  
 423 sementes de melão (*Cucumis melo* L.), híbridos Premier e Supreme, submetidos a quatro  
 424 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

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

427

428 Ainda para os lotes do Premier, verificou-se que a temperatura de 30 °C apontou  
 429 desempenho distintos dos verificados a 25 °C para os períodos de 30, 60 e 90 minutos.  
 430 Nestes, apenas o lote 1 mostrou-se estatisticamente superior em relação aos demais, e os lotes  
 431 2 e 3 não diferiram entre si. Contudo, no período de 120 minutos, foi possível classificar os  
 432 lotes em três níveis de qualidade, semelhantes a maioria dos testes utilizados na avaliação da  
 433 qualidade inicial.

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

439 Analisando os resultados de sementes viáveis para os lotes do híbrido Supreme,  
 440 verificou-se comportamento distinto para os obtidos no Premier no que se refere as  
 441 combinações de temperaturas e períodos de embebição. Constatou-se que as combinações de  
 442 25 °C/ 120 minutos e 30 °C/ 30 minutos foram as que mais proporcionaram resultados  
 443 semelhantes aos obtidos para a maioria dos testes de qualidade inicial, cujos lotes 5, 4 e 6,  
 444 foram classificados como de qualidades superior, média e inferior, respectivamente (Tabela  
 445 3). No entanto, na combinação de 120/ 30°C os resultados obtidos foram semelhantes ao  
 446 encontrado na germinação inicial.

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

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

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

467

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

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

473 \*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> não significativo.

474

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

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

494 O período de 30 minutos de embebição para sementes de soja, apresentou correlação  
495 significativa entre o teste de pH do exsudato e a emergência de plântulas, sendo possível  
496 classificar os lotes de forma semelhante ao teste de emergência (THEODORO et al., 2018). A  
497 correlação entre o teste de emergência e o teste de pH do exsudato mostra-se um fator de  
498 considerável importância. Pois quando as mudas são expostas às condições de cultivo  
499 encontrarão em campo as interferências direta do ambiente, diferentemente das que resultam  
500 dos testes realizados em laboratório em condições controladas e apropriadas (ALVES et al.,  
501 2016).

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

508

509

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

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

515 \*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> não significativo.

516

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

521

## 522 5 CONCLUSÃO

523

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

526

527

## 528 REFERÊNCIAS

529

530 AGÊNCIA BRASILEIRA DE PROMOÇÃO DE EXPORTAÇÕES E INVESTIMENTOS –  
531 APEX BRASIL. Perfil exportador de melões brasileiros. 2014. 49p.

532

533 ALVES, C. Z. RODRIGUES, L. A.; REGO, C. H. Q.; SILVA, J. B. D. pH of exudate test in  
534 the physiological quality of crambe seeds. **Ciência Rural**, v. 46, n. 6, p. 1014-1018, 2016.

535 Disponível em:

536 <<https://www.scielo.br/j/cr/a/HrM5dDFyVHmFvkTYsQBhvmD/?lang=en&format=html>>.

537 Acesso em: 19 de Abr. 2022

538

539 AMARAL, A. S.; PESKE S. T. Testes para avaliação rápida da qualidade fisiológica de  
540 sementes de trigo. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 6, n. 1, p. 12-15. 2000. Disponível

541 em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/298>>. Acesso em: 19  
542 de Abr. 2022

543

544 AMARAL, A. S.; PESKE, S. T. pH do exsudato para estimar, em 30 minutos, a viabilidade  
545 de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 6, n. 3, p. 85-92, 1984.

546

547 ANUÁRIO. **Anuário brasileiro de horti & fruti 2022**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta  
548 Santa Cruz, 2021. 100 p. Disponível em: <[https://www.editoragazeta.com.br/anuario-](https://www.editoragazeta.com.br/anuario-brasileiro-dehorti-fruti-2022/)

549 [brasileiro-dehorti-fruti-2022/](https://www.editoragazeta.com.br/anuario-brasileiro-dehorti-fruti-2022/)>. Acesso em: 18 de Jan. 2023

550

551 ARALDI, C. G.; COELHO, C. M. M. pH do exsudato na avaliação da viabilidade de  
552 sementes de *Araucaria angustifolia*. **Floresta e Ambiente**, v. 3 n. 22, p. 426-433, 2015.

553 Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2179-8087.082314>>. Acesso em: 08 de Set. 2021

554

555 ARAÚJO, A. V. D; SILVA, M. A. D. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de  
556 *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 56-66,

557 2018. Disponível em: < <https://doi.org/10.5902/1980509831576>>. Acesso em: 08 de Nov.

558 2022

559

560 ARAÚJO, A. V.; PINTO, M. A. D. S. C.; BARBOZA, V. R. S.; BRITO, A. C. V.; NUNES,  
561 A. S. pH do exsudato para a avaliação da viabilidade de sementes de mandacaru (*Cereus*

562 *jamacaru* DC.). In: XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX  
563 2013 – UFRPE: Recife, 09 a 13 de Dezembro. **Anais**. 2013. Disponível em: <564 <http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1168-2.pdf>>. Acesso em: 08 de Nov.

565 2022

566

567 ARAÚJO, J. A. M.; CRISPIM, J. F.; CORREIRA, A. G. S. Teste de vigor em sementes de  
568 cebola. In: II Congresso Internacional das Ciências Agrárias, COINTER – PDVAgro, **Anais**.

569 2017. Disponível em: <[https://cointer-pdvagro.com.br/wp-content/uploads/2018/02/TESTE-](https://cointer-pdvagro.com.br/wp-content/uploads/2018/02/TESTE-DE-VIGOR-EM-SEMENTES-DE-CEBOLA-088766-2.pdf)570 [DE-VIGOR-EM-SEMENTES-DE-CEBOLA-088766-2.pdf](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

571

572 BARBIERI, A. P. P. MENEZES N. L.; CONCEIÇÃO G. M.; TUNES L. M. Teste de  
573 lixiviação de potássio para a avaliação do vigor de sementes de arroz. **Revista Brasileira de**

- 574 **Sementes**, v. 34, n. 1, p. 117-124, 2012. Disponível em: <[https://doi.org/10.1590/S0101-](https://doi.org/10.1590/S0101-31222012000100015)  
575 [31222012000100015](https://doi.org/10.1590/S0101-31222012000100015)>. Acesso em: 08 de Jul. 2022
- 576
- 577 BARROS, D. I.; DIAS D. C. F. S.; BHERING, M. C.; DIAS, L. A. S.; ARAÚJO, E. F. Uso  
578 do teste de tetrazólio para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de abobrinha.  
579 **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.2, p.165-171, 2005. Disponível em:  
580 <<https://doi.org/10.1590/S0101-31222005000200024>>. Acesso em: 08 de Jul. 2022
- 581
- 582 BORGHETTI, F.; FERREIRA, A. G. Interpretação de resultados de germinação. In:  
583 FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação – do básico ao aplicado**. Porto  
584 Alegre: Artmed, 2004. p. 209-222.
- 585
- 586 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de**  
587 **sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa  
588 Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- 589
- 590 CABRERA, A. C.; PESKE, S. T. Teste de pH do exsudato para sementes de milho. **Revista**  
591 **Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p. 134-140, 2002. Disponível em: <  
592 <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XS2021022918>>. Acesso em: 19 de  
593 Abr. 2022.
- 594
- 595 CARVALHO, D. U.; COSTA, D. S.; CRUZ, M. A.; MARINHO, J. L.; COLOMBO R. C.;  
596 NEVES C. S. V. pH exudate test as a method to estimate viability and vigor of *Citrus limonia*  
597 Osbeck seeds. **Journal of Seed Science**, v. 40, n. 2, p. 156-163, 2018. Disponível em: <  
598 <https://doi.org/10.1590/2317-1545v40n2187156>>. Acesso em: 19 de Abr. 2021
- 599
- 600 CARVALHO, J. A.; PINHO, E.V.R.V.; OLIVEIRA, J. A.; GUIMARÃES, R. M.; BONOME,  
601 L. Testes rápidos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Citromelo swingle*.  
602 **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 2, p. 263-270, 2002. Disponível em: <  
603 <https://doi.org/10.1590/S0101-31222002000100037>>. Acesso em: 19 de Abr. 2022
- 604
- 605 CARVALHO, N. M., E NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção.  
606 Jaboticabal: FUNEP. 2012. 590p.
- 607
- 608 CAVALCANTI, N. M. S.; DUTRA, A. F.; MELO, A. S.; SILVA, F. G.; DUTRA, W. F.;  
609 NUNES JUNIOR, E. S. Aspectos agronômicos do meloeiro ‘mandacaru’ cultivado em  
610 ambiente protegido sob irrigação. **Irriga**, Botucatu, v. 20, n. 2, p. 261 - 272, 2015. Disponível  
611 em: < <https://doi.org/10.15809/irriga.2015v20n2p261>>. Acesso em: 19 de Dez. 2022
- 612
- 613 DODE, J. D. S.; MENEGHELLO, G. E.; TIMM, F. C.; MORAES, D. M.; PESKE, S. T.  
614 Respiration test soybean seed as related of physiological quality. **Ciência Rural**, v. 43, n. 2,  
615 p. 193-198, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-84782013000200001>>.  
616 Acesso em: 23 de Dez. 2022
- 617
- 618 SANTOS, M. D. A., OLIVEIRA, I. C., NOGUEIRA, G. A., SILVA, J. B., CANDIDO, A. C.  
619 D. S., ALVES, C. Z. Test of exudate pH in rice seeds. **Revista Caatinga**, v. 32, n. 4, p. 960-  
620 965, 2020. Disponível em:

- 621 <<https://www.scielo.br/j/rcaat/a/jyCgYhv3mJCTwF5HPWHL5nh/abstract/?lang=en>>. Acesso  
622 em: 19 Abr. 2021
- 623
- 624 ESCOBAR-ÁLVAREZ, J. L.; RAMÍREZ-REYNOSO, O.; SÁNCHEZ-SANTILLÁN, P.;  
625 CUELLAR-OLALDE, R.; ROSALES, R.; TEOLINCACÍHUATL, V. L.; E JOSÉ, L. Size,  
626 imbibition, and viability of seeds of two creole melon (*Cucumis melo* L.) from the state of  
627 Guerrero, Mexico. **Agro Productividad**, v. 13, n. 12, p. 127-133, 2020. Disponível em:  
628 <<https://doi.org/10.32854/agrop.v13i12.1894>>. Acesso em 09 de Dez. 2022
- 629
- 630 FERREIRA, C. D.; SOUZA, A. M.; MARTINS, R. C. C.; SALES, F. C. V.; FREIRE, A. L.  
631 O; COSTA, A. C. Potencial fisiológico de sementes de *Peltogyne confertiflora* (Mart. Ex  
632 Hayne) Benth. por testes bioquímicos. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p.  
633 66428-66439, 2020. Disponível em:  
634 <[https://www.brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/download/16328/13354?\\_cf](https://www.brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/download/16328/13354?_cf_chl_tk=Y5BWgFHt.WZFYM2gqiXQZdfRNJMvKUBAKu0AHoq7FOk-1686495804-0-gaNycGzNDHs)  
635 [chl\\_tk=Y5BWgFHt.WZFYM2gqiXQZdfRNJMvKUBAKu0AHoq7FOk-1686495804-0-](https://www.brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/download/16328/13354?_cf_chl_tk=Y5BWgFHt.WZFYM2gqiXQZdfRNJMvKUBAKu0AHoq7FOk-1686495804-0-gaNycGzNDHs)  
636 [gaNycGzNDHs](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
- 637
- 638 FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type  
639 designs: Sisvar. **Brazilian Journal of Biometrics**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. Disponível  
640 em <<https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>>. Acesso em: 20 Jun. 2021.
- 641
- 642 FESSEL, S. A.; PANOBIANCO, M.; SOUZA, C. R.; VIEIRA, R. D. Teste de condutividade  
643 elétrica em sementes de soja armazenadas sob diferentes temperaturas. **Bragantia**, v. 69, n. 1,  
644 p. 207-214, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0006-87052010000100026>>.  
645 Acesso em: 22 de Out. de 2022
- 646
- 647 GRZYBOWSKI, C. R. D. S. GATTI, L. A. P.; MICHELON, T. B.; PANOBIANCO, M.  
648 Investigação de pH do exsudato (fenolftaleína) para estimar a viabilidade de sementes de  
649 trigo. **Global Science and Technology**, v. 13, n. 3, p. 22-28, 2022. Disponível em:  
650 <<https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=BR2022N00183>>. Acesso em: 09 de  
651 Set. de 2022
- 652
- 653 HILST, P. C.; DIAS, D. C. F. S.; ALVARENGA, E. M.; SOUZA, B. L. Test of exudates  
654 color hues for evaluating the physiological potential of coffee (*Coffea arabica* L.) seeds.  
655 **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 2, p. 212-217, 2012. Disponível em: <  
656 <https://doi.org/10.1590/S0101-31222012000200004>>. Acesso em: 08 de Jul. 2022
- 657
- 658 HUANG, M.; WANG, Q. G.; ZHU, Q. B.; QIN, J. W. E.; HUANG, G. Review of seed  
659 quality and safety tests using optical sensing technologies. **Seed Science and Technology**, v.  
660 43, n. 3, p. 337-366, 2015. Disponível em < <https://doi.org/10.15258/sst.2015.43.3.16> >  
661 Acesso em 23 Dez. 2022.
- 662
- 663 IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020. **Produção Agrícola Municipal**,  
664 2020, Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em:  
665 <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 23 Dez. 2022.
- 666

- 667 KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B.; MARCOS-FILHO, J. M.  
668 **Vigor de sementes: conceitos e testes.** Londrina, PR: ABRATES, 2020, 601 p.  
669
- 670 LANDAU, E. C.; MARQUES, E. C. C.; CAVALIERI, I. P. C.; SILVA, G. A. **Evolução da**  
671 **produção de melão** (*Cucumis melo*, Cucurbitaceae). Embrapa, 2020. v. 2, cap. 34, p. 1095-  
672 1125.  
673
- 674 LIMA, L. B.; PINTO, T. L. F.; NOVENBRE, A. D. D. L. C. Avaliação da viabilidade e do  
675 vigor de sementes de pepino pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32,  
676 n. 1, p. 60-68, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-31222010000100007>>.  
677 Acesso em: 08 de Jul. 2022  
678
- 679 LOPES, A. C. A.; NASCIMENTO, W. M. **Análise de sementes de hortaliças.** 83ª Circular  
680 Técnica, Brasília, DF, Novembro de 2009. 9 p.  
681
- 682 MDIC. **Ministério da Economia Indústria, Comércio Exterior e Serviços.** Disponível em:  
683 <[www.mdic.gov.br](http://www.mdic.gov.br)>. Acesso em: 17 de Nov. 2022.  
684
- 685 MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence  
686 and vigor. **Crop Science**, v.2, n. 2, p. 176-177, 1962.  
687
- 688 MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** 2.ed. Londrina, PR.  
689 ABRATES, 2015. 660 p.  
690
- 691 MARCOS-FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F. C.;  
692 VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B.; MARCOS-FILHO, J. M. **Vigor de sementes:**  
693 **conceitos e testes.** Londrina, PR: ABRATES, 2020, 601 p.  
694
- 695 MATOS, J. M. D. M. **Avaliação da eficiência do teste de pH de exsudato na verificação de**  
696 **viabilidade de sementes florestais.** 2009. 75p. Tese (Doutorado). - Universidade de Brasília,  
697 Brasília. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/4471>>. Acesso em: 12 de  
698 Jun de 2022  
699
- 700 MEDEIROS, A. D. PINHEIRO, D. T.; XAVIER, W. A.; SILVA, L. J.; DIAS, D. C. F. S.  
701 Quality classification of *Jatropha curcas* seeds using radiographic images and machine  
702 learning. **Industrial Crops and Products**, v. 146, p. 112162, 2020. Disponível em:  
703 <[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669020300789?casa\\_token=asaHp5i9Ac4AAAAA:d-hzNTH1mc-MJDbH1hgu-9C\\_Q7tR9QB8be0LoQ5e\\_6ONIAiE5mLji0CTcajOv2kUu5pW3yL\\_E](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669020300789?casa_token=asaHp5i9Ac4AAAAA:d-hzNTH1mc-MJDbH1hgu-9C_Q7tR9QB8be0LoQ5e_6ONIAiE5mLji0CTcajOv2kUu5pW3yL_E)>. Acesso em: 18 de  
704 Mar. 2023  
705  
706  
707
- 708 NUNES, O. M.; RIBEIRO, C. M; PAMPLONA, C. F. A produção familiar no município de  
709 Dom Pedrito: uma análise da cultura do melão entre 2005 e 2015. **Revista Gedecon**, v. 6, n.  
710 1, p. 1-22, 2018.  
711
- 712 PEREIRA, C. E.; OLIVEIRA, J. A.; ROSA, M. C. M.; KIKUTI, A. L. P. Armazenamento de  
713 sementes de braquiária peletizadas e tratadas com fungicida e inseticida. **Ciência Rural**, v.

- 714 41, n. 12, p. 2060-2065, 2011. Disponível em: < [https://doi.org/10.1590/S0103-](https://doi.org/10.1590/S0103-84782011001200004)  
715 [84782011001200004](https://doi.org/10.1590/S0103-84782011001200004)>. Acesso em: 18 de Mar. 2023
- 716
- 717 PEREIRA, F. E. C. B. **Testes para a avaliação do potencial fisiológico de sementes de**  
718 ***panicum maximum* cvs. Mombaça, massai e tanzânia.** 2018. 62 p. Tese (Doutorado) -  
719 Agronomia (Produção Vegetal) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2018.  
720 Disponível em:  
721 <[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/154776/pereira\\_fecb\\_dr\\_jabo.pdf?sequ](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/154776/pereira_fecb_dr_jabo.pdf?sequence=3&isAllowed=y)  
722 [nce=3&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/154776/pereira_fecb_dr_jabo.pdf?sequence=3&isAllowed=y)>. Acesso em: 18 de Mar. 2023
- 723
- 724 PRADO, J. P.; KRZYZANOWSKI, F. C.; MARTINS, C. C.; VIEIRA, R. D. Physiological  
725 potential of soybean seeds and its relationship to electrical conductivity. **Journal of Seed**  
726 **Science**, v. 41, n. 4, p. 407-415, 2019. Disponível em: <[https://doi.org/10.1590/2317-](https://doi.org/10.1590/2317-1545v41n4214988)  
727 [1545v41n4214988](https://doi.org/10.1590/2317-1545v41n4214988)>. Acesso em: 08 de Nov. 2022
- 728
- 729 RAHMAN, A.; CHO, B. K. Assessment of seed quality using non-destructive measurement  
730 techniques: a review. **Seed Science Research**, v. 26, n. 4, p. 285-305, 2016.
- 731
- 732 RAMOS, K. M. O.; MATOS, J. M. M.; MARTINS, R. C. C.; MARTINS, I. S. Electrical  
733 conductivity testing as applied to the assessment of freshly collected *Kielmeyera coriacea*  
734 Mart. seeds. **International Scholarly Research Notices**, v. 2012, s/n., p. 1-5, 2012.  
735 Disponível em: < <https://doi.org/10.5402/2012/378139> >. Acesso em: 06 de Jan. de 2023
- 736
- 737 RECH, E. G.; VILLELA, F. A.; TILLMANN, M. A. A. Avaliação rápida da qualidade  
738 fisiológica de sementes de ervilha. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 2, p. 1-9, 1999.
- 739
- 740 REIS, L. S.; ARAÚJO, E. F.; DIAS, D. C. F. S.; SEDIYAMA, C. S.; MEIRELES, R. C.  
741 LERCAFÉ: novo teste para estimar o potencial germinativo de sementes de cafeeiro (*Coffea*  
742 *arabica* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 1, p. 9-16, 2010. Disponível em:  
743 <<https://doi.org/10.1590/S0101-31222010000100001>>. Acesso em: 08 de Jul. 2022
- 744
- 745 SALES JUNIOR, R.; DANTAS, F. F.; SALVIANO, A. M.; NUNES, G. H. S. Qualidade do  
746 melão exportado pelo porto de Natal-RN. **Ciência Rural**, v. 36, n. 1, p. 286-289, 2006.  
747 Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-84782006000100045>>. Acesso em: 26 de  
748 Out. de 2021
- 749
- 750 SANTANA, D. C.; GRAÇAS, M. D.; VIEIRA, G. C.; CARVALHO, M. L. M.; OLIVEIRA,  
751 M. C. Teste do pH do exsudato-fenolftaleína para rápida definição sobre o destino de lotes de  
752 sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 1, p. 160-166, 1998.
- 753
- 754 SANTOS, J. F. D.; ALVARENGA, R. O.; TIMÓTEO, T. S.; CONFORTO, E. C.; MARCOS  
755 FILHO, J.; VIEIRA, R. D. Avaliação do potencial fisiológico de lotes de sementes de soja.  
756 **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 4, p. 743-751, 2011. Disponível em: <  
757 <https://doi.org/10.1590/S0101-31222011000400016>>. Acesso em: 12 de Jun. 2021
- 758
- 759 SHIMAKURA, S. E. **Coefficiente de determinação.** 2006. Disponível em:  
760 <<http://leg.ufpr.br/~silvia/>>. Acesso em: 08 de Mai. 2023

- 761  
762 SILVA, J. N.; RODRIGUES, M. H. B. S.; ALVES, R. M. T. Testes de envelhecimento  
763 acelerado e condutividade elétrica para sementes de espécies florestais nativas: uma breve  
764 revisão. **Meio Ambiente**, v. 1, n. 2, p. 24-30, 2020. Disponível  
765 em:<<https://www.meioambientebrasil.com.br/index.php/MABRA/article/view/30>>. Acesso  
766 em: 15 de Mar. 2023  
767
- 768 SILVA, M. D. C.; DA SILVA, T. J.; BONFIM-SILVA, E. M.; FARIAS, L. D. N.  
769 Características produtivas e qualitativas de melão rendilhado adubado com nitrogênio e  
770 potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 6, p. 581-587,  
771 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1415-43662014000600003>>. Acesso em: 26  
772 de Out. de 2021  
773
- 774 SILVA, V. N.; CICERO, S. M. Análise de imagens de plântulas para avaliação do potencial  
775 fisiológico de sementes de berinjela. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 2, p. 145-151, 2014.  
776 Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-05362014000200004>>. Acesso em: 15 de  
777 Dez. de 2022  
778
- 779 STALLBAUN, P. H.; SOUZA, P. A.; MARTINS, R. C. C.; MATOS, J. M. M.; MOURA, T.  
780 M. Testes rápidos de vigor para avaliação da viabilidade de sementes de *Anadenanthera*  
781 *falcata*. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 21, p. 1834-1846, 2015. Disponível em:  
782 <<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/agrarias/testes%20rapidos%20de%20vigor.pdf>  
783 >. Acesso em: 18 de Mar. 2023  
784
- 785 THEODORO, J. V. C.; CARDOSO, F. B.; REGO, C. H. Q.; CÂNDIDO, A. C. S.; ALVES,  
786 C. Z. Teste do pH do exsudato e alagamento para avaliar a qualidade fisiológica de sementes  
787 de soja. **Revista Caatinga**, v. 31, n. 3, p. 667-673, 2018. Disponível em:  
788 <<https://doi.org/10.1590/1983-21252018v31n315rc>>. Acesso em: 12 de Jun. 2022  
789
- 790 TILLMANN, M. A. A.; TUNES, L. M.; ALMEIDA, A. S. Análise de sementes. In: PESKE,  
791 S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. **Sementes: fundamentos científicos e**  
792 **tecnológicos** Pelotas: Ed. Becker e Peske, 2019 p. 208-210.  
793
- 794 TORRES, S. B.; OLIVEIRA, F. N.; OLIVEIRA, A. K.; BENEDITO, C. P.; MARINHO, J. C.  
795 Envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de melão.  
796 **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 70-75, 2009. Disponível em:  
797 <<https://doi.org/10.1590/S0102-05362009000100014>>. Acesso: em 08 de Jul. 2022  
798
- 799 VIEIRA, R. D.; MARCOS-FILHO, J. Condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F. C.;  
800 VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B.; MARCOS-FILHO, J. M. **Vigor de sementes:**  
801 **conceitos e testes**. Londrina, PR: ABRATES, 2020, p. 333–388.  
802
- 803 ZINI, P. B. **Testes rápidos na avaliação do vigor e qualidade sanitária de sementes de**  
804 **trigo mourisco**. 2021. 78 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa  
805 Maria, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/23528>>. Acesso em 04 de  
806 Abr. 2023  
807

808 **7 APÊNDICE A – Resumo da análise de variância para o híbrido Premier**

809

810 **Tabela 6.** Quadrados médios para germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG),  
 811 emergência (E), envelhecimento acelerado (EA), tetrazólio (TZ), índice de velocidade de  
 812 emergência (IVE) e condutividade elétrica (CE) de sementes de melão (*Cucumis melo* L.),  
 813 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

814 \*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> não significativo

815

816 **Tabela 7.** Quadrados médios para comprimento da parte aérea (CPA), comprimento de raiz  
 817 (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 <sup>ns</sup>	0,285 <sup>ns</sup>	0,016*	0,019*
Repetição	3	0,317	0,651	0,0004	0,0004
Erro	6	0,196	0,463	0,0003	0,0007

818 \*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> não significativo

819

820 **Tabela 8.** Quadrados médios em lotes de sementes de melão (*Cucumis melo* L.), do híbrido  
 821 Premier, pelo teste de pH de exsudato, com diferentes períodos de embebição (30, 60, 90 e  
 822 120 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

823 \*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> não significativo

824 **8 APÊNDICE B – Resumo da análise de variância para o híbrido Supreme**

825

826 **Tabela 9.** Quadrados médios para germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG),  
 827 emergência (E), envelhecimento acelerado (EA), tetrazólio (TZ), índice de velocidade de  
 828 emergência (IVE) e condutividade elétrica (CE) de sementes de melão (*Cucumis melo* L.),  
 829 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

830 \*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> não significativo

831

832 **Tabela 10.** Quadrados médios para comprimento da parte aérea (CPA), comprimento de raiz  
 833 (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 <sup>ns</sup>	0,03*	0,046*
Repetição	3	0,5	0,383	0,002	0,003
Erro	6	0,35	1,34	0,001	0,0017

834 \*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> não significativo

835

836 **Tabela 11.** Quadrados médios em lotes de sementes de melão (*Cucumis melo* L.), do híbrido  
 837 Supreme, pelo teste de pH de exsudato, com diferentes períodos de embebição (30, 60, 90 e  
 838 120 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

839 \*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> não significativo