



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS - IV
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIA
DEPARTAMENTO AGRÁRIAS E EXATAS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

JOSÉ RENAN NOBRE CÂNDIDO

**DETERMINAÇÃO DO POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE MELANCIA
PELO TESTE DO pH DO EXSUDATO**

**CATOLÉ DO ROCHA - PB
2023**

JOSÉ RENAN NOBRE CÂNDIDO

**DETERMINAÇÃO DO POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE MELANCIA
PELO TESTE DO pH DO EXSUDATO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Área de concentração: Ciências Agrárias.

Orientador: Profa. Dra. Elaine Gonçalves Rech.

**CATOLE DO ROCHA - PB
2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

C217d Candido, Jose Renan Nobre.

Determinação do potencial fisiológico de sementes de melancia pelo teste do pH do exudato. [manuscrito] / Jose Renan Nobre Candido. - 2023.

27 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2024.

"Orientação : Profa. Dra. Elaine Gonçalves Rech, Coordenação do Curso de Agronomia - CCHA."

1. Teste rápido. 2. Qualidade. 3. Tecnologia de sementes.
4. Melancia. I. Título

21. ed. CDD 631

JOSÉ RENAN NOBRE CÂNDIDO

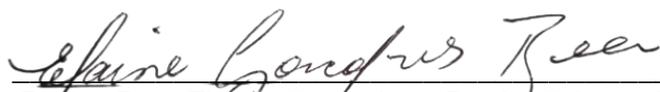
DETERMINAÇÃO DO POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE MELANCIA
PELO TESTE DO PH DO EXSUDATO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

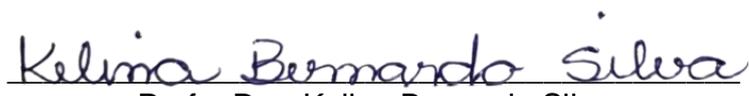
Área de concentração: Ciências Agrárias.

Aprovada em: 29 / 10 / 2023 .

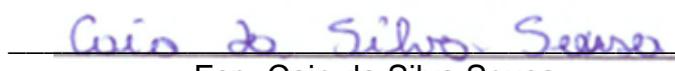
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Elaine Gonçalves Rech (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Kelina Bernardo Silva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Esp. Caio da Silva Sousa
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Ao meu pai, José Cândido Linhares, que
infelizmente não pode me acompanhar no
fim desta jornada, mas sempre me apoiou,
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai José Cândido Linhares (*in memoriam*), embora fisicamente ausente, sentia sua presença ao meu lado, dando-me força.

A minha mãe Francisca Soares Nobre, pelo seu carinho e incentivo, por sempre acreditar no meu potencial, a minha avó Raimunda Soares Nobre (*in memoriam*), que sempre fez de tudo para me manter estudando, a minhas tia Francisca Das Chagas Nobre, que para mim é como uma mãe e sempre me ajudou o máximo que pode.

À professora Dra. Elaine Gonçalves Rech pelas oportunidades e pelo apoio, pela sua paciência e compreensão.

A minha colega de classe e grande amiga, Renata Fernandes Dantas. Ao longo dos anos de nosso curso, sua amizade, apoio constante e a parceria que construímos foram verdadeiramente inestimáveis.

RESUMO

Sementes sofrem processo contínuo de deterioração e conhecer este processo possibilita desenvolver métodos para determinar o potencial fisiológico e o vigor de sementes, evitando-se prejuízos. Objetivou-se, avaliar a eficiência do teste do pH do exsudato na verificação do potencial fisiológico de sementes de melancia. O experimento foi conduzido na estufa do setor de agroecologia e no Laboratório de Análises de Sementes Campus IV/UEPB, Catolé do Rocha-PB, entre setembro/2022 e julho/2023. Utilizou-se três lotes de sementes de melancia, avaliando-se: Primeira contagem de Germinação (PCG%); Germinação (G%); Emergência de Plântulas em Areia (EPA%); Índice de Velocidade de Emergência (IVE); Teste do pH do exsudato das sementes em quatro períodos de embebição (30; 60; 90 e 120 minutos), 12 tratamentos (T1= L1+30 min; T2= L1+60 min; T3= L1+90 min; T4= L1+120 min; T5= L2+30 min; T6= L2+60 min; T7= L2+90 min; T8= L2+120 min; T9= L3+30 min; T10= L3+60 min; T11= L3+90 min; T12= L3+120 min), com concentração de 1,8g.L⁻¹ de carbonato de sódio e 0,5% fenolftaleína. Delineamento inteiramente casualizado, três repetições, as médias submetidas à análise de variância, teste de Tukey (5%) e correlação linear (r). Concluiu-se que o pH do exsudato de sementes, nos quatro tempos estudados, não foi capaz de separar os lotes de sementes de melancia em níveis de vigor, houve correlação significativa entre os testes do pH do exsudato com germinação, emergência de plântulas em areia e índice de velocidade de emergência, apresentando a mesma tendência entre os testes na verificação do potencial fisiológico de sementes de melancia.

.

Palavras-chave: teste rápido; qualidade; tecnologia de sementes.

ABSTRACT

Seeds undergo a continuous deterioration process, and understanding this process enables the development of methods to determine the physiological potential and vigor of seeds, thus preventing losses. The objective was to evaluate the efficiency of the exudate pH test in verifying the physiological potential of watermelon seeds. The experiment was conducted at the Seedling Production Nursery and Seed Analysis Laboratory Campus IV/UEPB, Catolé do Rocha-PB, between September 2022 and July 2023. Three lots of watermelon seeds were used, and the following parameters were evaluated: First Germination Count (PCG%); Germination (G%); Seedling Emergence in Sand (EPA%); Emergence Speed Index (IVE); Exudate pH test of seeds at four soaking periods (30, 60, 90, and 120 minutes), with 12 treatments (T1= L1+30 min; T2= L1+60 min; T3= L1+90 min; T4= L1+120 min; T5= L2+30 min; T6= L2+60 min; T7= L2+90 min; T8= L2+120 min; T9= L3+30 min; T10= L3+60 min; T11= L3+90 min; T12= L3+120 min), with a concentration of 1.8g.L⁻¹ sodium carbonate and 0.5% phenolphthalein. The experiment followed a completely randomized design with three replications. The means were subjected to analysis of variance, Tukey's test (5%), and linear correlation (r). It was concluded that the seed exudate pH, at the four studied time points, was not able to differentiate the watermelon seed lots in vigor levels. There was a significant correlation between the exudate pH tests and germination, seedling emergence in sand, and emergence speed index, showing the same trend among the tests in verifying the physiological potential of watermelon seeds.

Keywords: Rapid test; quality; Seed technology.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	16
Tabela 2	19
Tabela 3	20
Tabela 4	20
Tabela 5	21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 CULTURA DA MELANCIA	12
2.2 Avaliação da qualidade fisiológica de sementes	12
2.3 Teste do pH do exsudato	14
3 METODOLOGIA	16
3.1 Variáveis a serem analisadas	16
3.1.1 Grau de Umidade (GU)	16
3.1.2 Teste de Primeira Contagem de Germinação (PCG)	16
3.1.3 Teste de Germinação (G)	17
3.1.4 Peso de Mil Sementes (PMS)	17
3.1.5 Índice de Velocidade de Emergência (IVE)	17
3.1.6 Emergência de Plântulas em Areia (EPA)	17
3.1.7 Teste do pH do exsudato das sementes	17
3.1.8 Procedimento Estatístico	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
5 CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

A melancia tem grande importância social e econômica no Nordeste do Brasil, gerando muitos empregos e renda para região e é cultivada principalmente por pequenos produtores. É dependente de muita mão de obra, seu cultivo gera muitos empregos e pode gerar um bom retorno econômico ao produtor (CARVALHO et al., 2019).

Essa cultura pode ser propagada por semeadura direta ou transplante de mudas. É extremamente importante que as sementes possuam alta qualidade para que se obter plantas vigorosas e produtivas. Sementes de alta qualidade diminuem práticas de cultivo, como o desbaste, propiciando maturação uniforme das plantas (ESCOBAR-ÁLVAREZ et al., 2020).

A qualidade fisiológica da semente é avaliada pelo teste de germinação, no entanto este não avalia as alterações fisiológicas, bioquímicas, físicas e citológicas relacionadas à deterioração, não permitindo diferenciar no campo e no armazenamento lotes de sementes quanto ao vigor (ABRANTES et al., 2010).

A indústria de sementes exige decisões rápidas quanto ao manejo na colheita, recepção, processamento, armazenamento e comercialização, a redução no período de avaliação da qualidade fisiológica é prioridade para a pesquisa (CUSTÓDIO, 2005).

Os principais objetivos das pesquisas sobre viabilidade e vigor em sementes são o desenvolvimento de procedimentos confiáveis para avaliá-lo e determinar sua influência sobre o desempenho das plantas em campo (KIKUTI; MARCOS FILHO, 2007).

O teste de pH do exsudato é um método bioquímico que se baseia nas reações químicas que ocorrem no processo de deterioração e que podem determinar a redução da viabilidade das sementes (PIÑA-RODRIGUES et al., 2004).

A avaliação da viabilidade, no teste do pH do exsudato, está relacionada a eventos de deterioração, tais como a permeabilidade das membranas e a lixiviação de solutos (PESKE et al, 2006).

Estudos para conhecer o período de embebição no qual a semente apresenta seu pico de liberação de exsudatos são necessários quando o objetivo é a execução rápida dos testes de vigor. Portanto, objetivou-se, avaliar a eficiência do teste do pH do exsudato na verificação do potencial fisiológico de sementes de melancia.

2 CULTURA DA MELANCIA

A melancia (*Citrullus lanatus* Thumb. Matsum & Nakai) pertence à família das cucurbitáceas, seu ciclo vegetativo é anual, tem sido cultivada em vários países do mundo (JÚNIOR et al., 2015). Possui hábito de crescimento rasteiro, sendo a germinação das suas sementes do tipo epígea, pois o hipocótilo expõe seus cotilédones para cima do solo (GOMES et al., 2019).

No Brasil, a cultura da melancia é uma importante atividade econômica, sendo o país um dos maiores produtores e exportadores mundiais da fruta. A produção brasileira de melancia foi de 1,2 milhão de toneladas em 2022, sendo os principais estados produtores o Ceará, o Rio Grande do Norte, a Bahia e o Tocantins (ANDRADE JÚNIOR et al., 2022).

Segundo Escobar-Álvarez et al. (2020) a propagação da melancia se dá por sementes e tanto a emergência como estabelecimento de plântulas vigorosas dependem da qualidade da semente.

De acordo com Molina et al. (2018) o sucesso de uma planta, desde a fase inicial até a fase final de produção, depende da capacidade de germinação, diretamente associado ao vigor das sementes.

2.2 Avaliação da qualidade fisiológica de sementes

Para que altos níveis de produtividade no campo sejam obtidos é necessário que as sementes sejam de alta qualidade, devendo ter características fisiológicas satisfatórias, como altas taxas de vigor, germinação e sanidade (FRANÇA NETO et al., 2010). A utilização de sementes de alta qualidade é o ponto de partida para haver emergência uniforme de plantas de , requisito básico de mudas com elevado potencial de produtividade.

As sementes, após atingirem a maturidade fisiológica, sofrem um processo contínuo e irreversível de deterioração. O conhecimento deste processo é cada vez mais importante, pois é por meio dele que as pesquisas tem se podido desenvolver novos métodos para a determinação do potencial fisiológico dos lotes e/ou vigor de sementes (SOUZA, 2017).

De acordo com Pinheiro et al. (2020) a qualidade de sementes é avaliada por teste de germinação e testes de vigor, sendo a maioria destas análises destrutivas e que não apresentam resultados rápidos. É necessário associar germinação e vigor a tecnologias que possibilitam maior rapidez nos resultados e não sejam destrutivas, permitindo o uso das sementes em outros testes.

De acordo com Hampton e Coolbear (1990) o teste de germinação apresenta limitações quanto à diferenciação de lotes e demora na obtenção dos resultados. A avaliação da qualidade de sementes tem merecido permanente atenção dos tecnologistas, produtores e pesquisadores, refletindo o refinamento da demanda pela utilização de materiais que proporcionam maior segurança para fins de semeadura e armazenamento.

A qualidade fisiológica das sementes pode ser avaliada por meio de dois parâmetros fundamentais: viabilidade e vigor, os quais representam diferentes atributos da semente. A viabilidade procura determinar se a semente encontra-se viva ou morta; o vigor representa atributos de qualidade fisiológica, não revelados no teste de germinação, sendo determinado sob condições de estresse ou medindo o declínio de alguma função bioquímica ou fisiológica (NAKAGAWA, 1999).

Os testes de vigor de sementes têm sido auxiliares ao teste de germinação, uma vez que este apresenta limitações, principalmente, no que se refere à diferenciação de lotes e a relativa demora na obtenção dos resultados, o que tem estimulado o desenvolvimento de testes de vigor que sejam confiáveis e rápidos, agilizando as decisões (CUSTÓDIO, 2005).

Segundo Marcos Filho (1999) os testes de vigor devem ser simples, podendo ser executado em diferentes laboratórios; rápidos, com obtenção de respostas em curto espaço de tempo; baixo custo, baixa necessidade de investimentos aliados à máxima eficiência; reproduzível, possibilitando comparação entre resultados obtidos por diferentes analistas e laboratórios; e os resultados devem ser de fácil interpretação e relacionados com a emergência das plântulas em campo.

Nos sistemas produtivos, é comum o descarte de lotes de sementes que não se enquadram dentro dos padrões mínimos de germinação para fins de comércio, especialmente próximo à época de semeadura. Desta forma faz-se necessária uma tecnologia capaz de possibilitar a avaliação rápida e precisa da germinação e do vigor, viabilizando a eliminação de lotes de sementes de baixa qualidade (SOUZA, 2017).

Testes precisos e de execução rápida contribuem para diminuir custos, prevenir prejuízos e para melhor aproveitamento da mão-de-obra envolvida no trabalho de controle de qualidade (SOUZA, 2017).

A avaliação do potencial fisiológico da semente é um componente essencial nos programas de controle de qualidade, pois quando efetuada corretamente permite a identificação de lotes com maior probabilidade de apresentar desempenho adequado no campo, fornecendo o retorno esperado (SOUZA et al., 2010).

O desenvolvimento de testes para a avaliação do vigor em sementes, bem como a padronização destes, é essencial para a constituição de um eficiente controle de qualidade, e estes devem ser cada vez mais eficientes, incluindo testes que avaliem rapidamente o potencial fisiológico e que permitam diferenciação precisa entre lotes (FESSEL et al., 2010).

2.3 Teste do pH do exsudato

Entre os testes de vigor que apresentam rapidez, encontram-se aqueles baseados na permeabilidade das membranas sendo considerados promissores, o teste do pH do exsudato, que permite essa avaliação devido à liberação de metabólitos durante a embebição das sementes (MIAMOTO et al., 2010).

Para determinar a viabilidade das sementes de forma rápida e prática, pode-se utilizar o teste de pH do exsudato. Esse teste se baseia nas reações químicas que ocorrem no processo de deterioração e podem determinar a redução da viabilidade das sementes (PIÑARODRIGUES et al., 2004).

O teste do pH do exsudato é baseado na permeabilidade das membranas e na lixiviação de solutos e na integridade do tegumento (SANTOS et al., 2011).. Quando a semente embebe água, ocorre a liberação de açúcares, ácidos orgânicos e íons inclusive H⁺, que contribuem para a acidificação do meio, provocando uma diminuição do pH do exsudato das sementes.

As sementes mais deterioradas apresentarão maior lixiviação e, conseqüentemente, exsudatos com maior poder tampão. As sementes menos deterioradas, por sua vez, terão uma menor lixiviação, ocasionando um menor poder tampão na água de embebição (PESKE e AMARAL, 1984). Para diferenciar sementes vivas e mortas 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.

Desde o seu desenvolvimento, o teste do pH do exsudato vem sofrendo vários avanços, a avaliação da viabilidade pelo teste do pH do exsudato possui baixo custo se comparada a outros testes como o tetrazólio, apresenta rapidez na obtenção de resultados e facilidade de execução, evita a utilização e/ou armazenamento desnecessário de lotes com baixo vigor, tornando a técnica promissora (AMARAL; PESKE, 2000; RAMOS et al., 2012). No entanto, alguns autores destacam a importância do desenvolvimento e/ou ajuste de metodologia desses testes rápidos para as diferentes espécies, já que deles dependerá a

eficiência dos procedimentos na avaliação do potencial fisiológico das sementes (LOPES et al., 2013).

A rapidez na obtenção de resultados confiáveis é um dos principais aspectos considerados na avaliação da qualidade das sementes, pois 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). Por isso, torna-se interessante o uso de testes rápidos para a avaliação da viabilidade das sementes de melancia, uma vez que permitem a expressão da qualidade fisiológica com maior precisão em determinado período de tempo.

3 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório Didático de Análises de Sementes da Faculdade de Agronomia e na estufa do setor de agroecologia do Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba, situado no município de Catolé do Rocha, Sertão Paraibano.

O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado, utilizando-se três lotes de sementes de melancia Adquiridos no comércio de sementes, todas adquiridas no mesmo local, na cooperativa de agricultores de Catolé do Rocha, para a avaliação do teste do pH do exsudato foram estudados quatro períodos distintos para a embebição das sementes, sendo os tempos estudados de 30; 60, 90 e 120 minutos, com 12 tratamentos (Tabela 1), cada tratamento foi composto por quatro repetições, sendo cada repetição compostas por 50 sementes.

Tabela 1 – Tratamentos utilizados para o teste do pH do exsudato, em diferentes tempos de embebição.

Tratamentos		
T1= L1+30 min	T5= L2+30 min	T9= L3+30 min
T2= L1+60 min	T6= L2+60 min	T10= L3+60 min
T3= L1+90 min	T7= L2+90 min	T11= L3+90 min
T4= L1+120min	T8= L2+120 min	T12= L3+120 min

3.1 Variáveis analisadas:

3.1.1 Grau de Umidade (GU): para esta determinação utilizou-se duas subamostras de dois gramas de sementes, pelo método da estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas, de acordo com as Regras para Análise de Sementes - RAS (Brasil, 2009). Os resultados foram expressos em percentagem (base úmida).

3.1.2 Teste de Primeira Contagem de Germinação (PCG): Conduzido conjuntamente com o teste padrão de Germinação, com quatro repetições de 50 sementes, distribuídas sobre papel Germitest, umedecidas com água destilada, equivalente a duas vezes e meia o peso do substrato seco. Foram imediatamente

levadas para germinar a temperatura constante de 30°C. As avaliações da germinação das sementes foram realizadas no quinto dia após a semeadura, computando-se as plântulas normais germinadas (BRASIL, 2009), sendo os resultados expressos em percentagem média de plântulas normais.

3.1.3 Teste de Germinação (G): Conduzido com quatro repetições de 50 sementes, distribuídas sobre papel Germitest, umedecidas com água destilada, equivalente a duas vezes e meia o peso do substrato seco. Foram imediatamente levadas para germinar a temperatura constante de 30°C.

As avaliações da germinação das sementes foram realizadas aos cinco e oito dias após a semeadura, computando-se as plântulas normais germinadas (BRASIL, 2009), sendo os resultados expressos em percentagem média de plântulas normais.

3.1.4 Peso de Mil Sementes (PMS): esta avaliação foi realizada em oito repetições de cem sementes de acordo com as Regras para Análises de sementes (BRASIL, 2009).

3.1.5 Índice de Velocidade de Emergência (IVE): para a obtenção do índice de velocidade de emergência foram realizadas contagens diárias das plântulas emergidas até o décimo segundo dia após a semeadura, sendo os dados submetidos a fórmula proposta por Maguire (1962): $IVE = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$

Onde:

IVE= índice de velocidade de emergência;

N = números de plântulas verificadas no dia da contagem;

D = números de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem.

3.1.6 Emergência de Plântulas em Areia (EPA): avaliada em dez subamostras de 50 sementes, distribuídas em bandejas de poliestireno expandido com células individuais, preenchidas com areia lavada e esterelizada, e as irrigações foram efetuadas sempre que necessário. Aos vinte dias após a semeadura computou-se o número de plântulas normais emergidas e os resultados expressos em percentagem.

3.1.7 Teste do pH do exsudato das sementes: para avaliação do teste foram utilizadas para cada tratamento tres repetições, sendo cada repetição composta por

duas subamostras de 100 sementes, distribuídas em bandejas contendo 100 células individualizadas. Cada célula recebeu dois mililitros (2ml) de água destilada, de maneira que cada semente ficasse submersa.

Para a avaliação do potencial do teste do pH do exsudato na identificação da qualidade fisiológica das sementes dos três lotes, utilizou-se quatro períodos de embebição, sendo eles de 30, 60, 90 e 120 minutos (em câmara do tipo BOD regulada com temperatura constante de 30°C). Após os referidos períodos de embebição, adicionou-se uma gota da solução de carbonato de sódio na concentração (1,8g.l⁻¹) e fenolftaleína (0,5%), em cada célula, mexendo-se em seguida com auxílio de um bastonete de vidro.

Para a interpretação dos resultados realizou-se a comparação entre a coloração do exsudato das sementes obtida em cada célula e a solução padrão, obtido em água pura numa célula na ausência de semente. As sementes contidas nas células cujas soluções apresentaram coloração rosa a rosa forte foram consideradas viáveis e as de coloração rosa fraco e incolores considerados não viáveis. Os resultados foram expressos em porcentagem de sementes viáveis.

3.1.8 Procedimento Estatístico: Os dados foram submetidos a normalidade de erro e homogeneidade de variância pelo teste de Shapiro e Wilk (1965) e Bartlett (1937), posteriormente, foi aplicada a análise de variância pelo teste F ($P \leq 0,05$), e conforme a significância dos dados, aplicou-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, e também foi realizada a análise de correlação linear de Pearson, utilizando o software AgroEstat (BARBOSA; MALDONADO, 2015).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com Martinatti et al., (2020) existem diversos fatores que podem determinar a qualidade fisiológica da semente, dentre eles está o tamanho e o peso. Porém, somente o tamanho não determina se a semente apresenta alto vigor. Outros fatores são importantes, como a quantidade de reserva e a boa formação do embrião, no presente trabalho, os resultados obtidos para o Peso de Mil Sementes (PMS) (**Tabela 2**), foram registrados os maiores valores para o Lote 2 onde obteve-se 60,57g, seguido do Lote 3 com 42,60g e o menor peso de mil sementes para o Lote 1 com 34,61 g, essa avaliação é importante pois fornece o indicativo da qualidade das sementes. Sementes com maior tamanho e peso tendem a apresentar maior reserva nutricional que é utilizada na fase inicial de estabelecimento da cultura.

Tabela 2. Dados médios para o Peso de Mil Sementes (PMS) em três lotes de sementes de melancia, Catolé do Rocha-PB, 2023.

Lotes	PMS
g.....
1	34,61
2	60,57
3	42,60

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

De acordo com a análise de variância (**Tabela 3.**), observa-se que houve efeito significativo ($p \leq 0,01$) pelo teste F para todas as variáveis estudadas, evidenciando a diferença de qualidade fisiológica entre os lotes estudados.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para as variáveis Primeira Contagem de Germinação (PCG%), Germinação (GE%), Emergência de Plântulas em Areia (EPA%), Índice de Velocidade de Emergência (IVE%) e pH do exsudato, estudados em quatro períodos de embebição (30, 60, 90 e 120 minutos) em sementes de melancia, Catolé do Rocha-PB, 2023.

Fonte de Variação	Significância dos quadrados médios							
	PCG	G	EPA	IVE	pH 30	pH 60	pH 90	pH 120
Lotes	1552,00**	1441,77**	868,00**	531,48**	274,75**	410,19**	402,25**	2010,33**
Resíduo	49,33	69,77	2,00	1,01	0,91	1,63	3,25	2,55
Média Geral	78,00	81,55	56,66	31,70	45,50	55,44	54,83	49,50
Desvio Padrão	7,02	8,35	1,41	1,01	0,95	1,28	1,80	1,59
CV (%)	9,00	10,24	2,49	3,17	2,10	2,30	3,28	3,22

** significativo ao nível de 1% probabilidade; * significativo ao nível de 5% probabilidade; CV= Coeficiente de Variação (%).

Observando-se os dados médios, referentes às variáveis estudadas (**Tabela 4**), verifica-se que o lote 2 apresentou o maior potencial fisiológico para as variáveis PCG% e G%, e o lote 3 maiores valores em EPA% e IVE, já o teste de pH do exsudato, nos quatro tempos estudados, mostrou resultados inconsistentes quando comparados com os obtidos no teste de germinação e com a emergência de plântulas em areia, não permitindo a distinção da qualidade fisiológica entre os três lotes de sementes de melancia, os resultados encontrados nesta pesquisa estão de acordo com os encontrados por Otalokoski (2017) que concluiu que o teste de pH pelo método de uso de fenolftaleína não é satisfatório para *A. parvifolium*. e precisa de maior aperfeiçoamento.

Tabela 4. Dados médios para as variáveis Primeira Contagem de Germinação (PCG%), Germinação (GE%), Emergência de Plântulas em Areia (EPA%), Índice de Velocidade de Emergência (IVE%) e pH do exsudato, em quatro períodos de embebição (30, 60, 90 e 120 minutos) em sementes de melancia, Catolé do Rocha-PB, 2023.

Lotes	PCG	G	EPA	IVE	pH 30	pH 60	pH 90	pH 120
%.....			%.....			
1	52,66 b	56,66 b	40,00 c	18,52 c	55,66 a	68,16 a	67,66 a	78,16 a
2	96,66 a	98,00 a	56,00 b	31,44 b	36,66 c	53,00 b	51,66 b	42,50 b
3	84,66 a	90,00 a	74,00 a	45,14 a	44,16 b	45,16 c	45,16 c	27,83 c
DMS (%)	17,59	20,92	3,54	2,52	2,39	3,20	4,51	4,00

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna não diferem pelo teste Tukey 5%. DMS = Diferença mínima significativa.

Observou-se variação entre a média das sementes com coloração rosa púrpura e a porcentagem de emergência, de acordo com os resultados colorimétricos seriam poucas as sementes que proporcionariam a formação de uma plântula normal, tal fato confirma a inconsistência dos resultados obtidos no teste do pH do exsudato das

sementes de melancia, corroborando com as pesquisas de Carvalho et al. (2018) que concluíram não ser possível avaliar o potencial fisiológico de sementes, com rapidez e precisão pelo teste do pH exsudato, através de método visual ou mesmo quando é usada uma análise quantitativa de imagem em sementes de limão cravo.

Na (**Tabela 5**) são apresentados os dados de correlação linear entre as variáveis estudadas.

Tabela 5. Correlação linear (r) entre as variáveis analisadas nos testes de avaliação da qualidade fisiológica das sementes de três lotes de sementes de melancia, Catolé do Rocha-PB, 2023.

-	PCG	G	EPA	IVE	pH30	pH60	pH 90	pH120
PCG	1							
G	0,99**	1						
EPA	0,65 ^{ns}	0,69*	1					
IVE	0,64 ^{ns}	0,68*	0,99**	1				
pH30	-0,92**	-0,88**	-0,56 ^{ns}	-0,58 ^{ns}	1			
pH60	-0,79*	-0,81**	-0,96**	-0,96**	0,72*	1		
pH 90	-0,82**	-0,84**	-0,94**	-0,95**	0,76*	0,99**	1	
pH120	-0,81**	-0,83**	-0,96**	-0,96**	0,76 ^{n*}	0,98**	0,98**	1

ns Não significativo, ** significativo a 1% de probabilidade e * significativo a 5% de probabilidade.

Pode-se observar (**Tabela 5**) que houve correlação altamente significativa entre o teste do pH do exsudato (30, 60, 90 e 120 min) com a germinação, e significativa com emergência de plântulas em areia e índice de velocidade de emergência. Estes resultados concordam com Silva e Rech (2019) que concluíram que o teste do pH do exsudato das sementes de mamão Sunrise Solo, nos quatro períodos de embebição estudados, correlacionam-se com o vigor das sementes.

5 CONCLUSÃO

O teste do pH do exsudato de sementes de melancia, nos quatro tempos estudados, não foi capaz de separar os lotes de sementes de melancia em níveis de vigor.

Houve correlação significativa entre os testes do pH do exsudato e germinação, emergência de plântulas em areia e índice de velocidade de emergência, apresentando a mesma tendência entre os testes na verificação do potencial fisiológico de sementes de melancia.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, F.L.; KULCZYNSKI, S.M.; SORATTO, R.P.; BARBOSA, M.M.M. **Nitrogênio em cobertura e qualidade fisiológica e sanitária de sementes de painço** (*Panicum iliaceum* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, v.32, n.3, p.106-115, 2010.

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.

AMARAL, AS, PESKE ST. **Testes para avaliação rápida da qualidade fisiológica de sementes de trigo**. *Revista Brasileira de Agrociência*; v.6, n.1, p.12-15, 2000.

ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; RODRIGUES, B. H. N.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; BASTOS, E. A.; MELO, F. de B; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S. (2022). **Manual de cultivo da melancia**. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

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.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JUNIOR, W. *AgroEstat: sistema para análises estatísticas de ensaios agronômicos*. **Jaboticabal**, FCAV/UNESP. p. 396, 2015.

BARTLETT, M. S. Propriedades de suficiência e testes estatísticos. **Anais da Royal Society of London. Série A-Ciências Matemáticas e Físicas**, v. 160, n. 901, pág. 268-282, 1937.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CARVALHO, D. U. de; COSTA, D. S. da; CRUZ, M. A. da; MARINHO, J.L.; COLOMBO, R.C.; NEVES, C.S.V.J. **Teste do pH do exsudato como método para estimar a viabilidade e o vigor de sementes de *Citrus limonia* Osbeck.** *J. Seed Sci.* [online]. 2018, vol.40, n.2, pp.156-163. ISSN 2317-1537. <https://doi.org/10.1590/2317-1545v40n2187156>.

CARVALHO, R.R.; MORAIS, S.J.S. **Germinação e vigor de sementes de melancia (*Citrullus lunatus* Schard.) sob diferentes tipos de substratos.** VII Simpósio Acadêmico de Agronomia. Centro Universitário de Anápolis, 2019. <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/agronomia/article/download/5459/3088>.

CUSTÓDIO, C. C. **Testes rápidos para avaliação do vigor em sementes:** uma revisão. *Colloquium Agrariae*. Presidente Prudente, v.1, n.1, p. 29-41, set. 2005.

ESCOBAR-ÁLVARES, J.L.; RAMÍREZ-REYNOSO, O.; SÁNCHEZ-SANTILLÁN, P.; CUELLAR-OLALDE, R.; ROMERO-ROSALES, T.; VALENZUELA-LAGARDA, J.L. **Size, imbibition, and viability of seeds of two creole melon (*Cucumis melo* L.) from the state of Guerrero, Mexico.** *Agroproductividad*, v. 13, n. 12, p. 127-133, 2020. https://www.researchgate.net/profile/Jose_Escobar11/publication/348250025_Size_imbibition_and_viability_of_seeds_of_two_creole_melon_Cucumis_melo_L_from_the_state_of_Guerrero_Mexico/links/5ff4ee54299bf1408874debb/Size-imbibition-andviability-of-seeds-of-two-creole-melon-Cucumis-melo-L-from-the-state-of-GuerreroMexico.pdf

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system.** *Ciência e Agrotecnologia, Lavras*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

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.

FRANÇA-NETO, J. B.; LORINI, I.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A. A.; MALLMANN, C.A. **Ocorrência de contaminantes em grãos e sementes de soja armazenados em diversas regiões brasileiras.** In: REUNIÃO DE PESQUISA DE

SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 31., 2010, Brasília, DF. *Resumos... Londrina: Embrapa Soja*, 2010. p. 467-469.

HAMPTON, J.G.; COOLBEAR, P. **Potential versus actual seed performance - can vigour testing provide an answer?** *Seed Science and Technology*, Zürich, v. 18, n. 2, p. 215-228, 1990.

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.

KIKUTI, A.L.P. MARCOS FILHO, J. **Vigor de sementes de rabanete e o desempenho de plantas em campo.** *Revista Brasileira de Sementes*, Pelotas, v.28, n3, p.44-51, 2007.

LOPES, M.M., SILVA, C.B., VIEIRA, R.D. **Physiological potential of eggplant seeds.** *Journal of Seed Science*,; v.35, n.2, p. 225-230, 2013.

MARTINATTI, J.; RAIMUNDO, E.K.M.; ZACHARIAS, M.B.; CONCEIÇÃO, P.M.; FORTI, V.A. **Quality of millet seeds at difference positions of the panicle.** *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 50, e65026, 2020.
<https://www.revistas.ufg.br/pat/article/view/65026/35611>.

MIAMOTO, R.; RIVAS, R.; POMPELLI, M. F.; SANTOS, M.G. **Avaliação do vigor de dois lotes de sementes de *Moringa oleifera* L.** *Anais... Campina Grande: Embrapa Algodão*, p. 859-863, 2010.

MOLINA, R.; LÓPEZ-SANTOS, C.; GÓMEZ-RAMÍREZ, A.; VÍLCHEZ, A.; ESPINÓS, J.P.; GONZÁLEZ-ELIPE, A.R. **Influence of irrigation conditions in the germination of plasma treated *Nasturtium* seeds.** *Scientific Reports*, v. 8, 16442, 2018.
<https://www.nature.com/articles/s41598-018-34801-0#citeas>.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. Cap.2, p.1-24.

OTALAKOSKI, J. **Biologia floral e análise de sementes de *Aspidosperma parvifolium* A. DC.** 2017. 60 F. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas – Licenciatura), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2017.

PESKE, S.T.; LUCCA FILHO, O.A.; BARROS, A.C.S.A. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 2.ed. Pelotas: Ed. Universitária/UFPel, 470p., 2006.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B.; PEIXOTO, M. C. Teste de qualidade. In FERREIRA A. G., BORGHETTI F. **Germinação do Básico ao Aplicado**, Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 265-282.

PINHEIRO, D.T.; CAPOBIANGO, N.P.; MEDEIROS, A.D.; CAIAFA, K.F.; DIAS, D.C.F.S.; PINHEIRO, A.L. **Assessment of the physical and physiological quality of *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr. Using image analysis**. *Revista Árvore*, 44: e4426, 2020.
<https://www.scielo.br/j/rarv/a/pLQhtJPhS7zGyrWD7gPZkpN/abstract/?lang=en#>.

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.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, 1965.

SILVA, J.D; RECH, E.G. **Eficiência do teste do pH do exsudato para determinar o potencial fisiológico de sementes de mamão**. *Anais do I CONIMAS e III CONIDIS*, V. 1, 2019, ISSN 2526-186X, Campina Grande-PB, 20 a 22 de novembro de 2019. Disponível em:

https://editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO_EV133_MD1_SA35_ID565_18102019221719.pdf

SOUZA, C. R.; OHLSON, O. C.; PANOBIANCO, M. **Avaliação da viabilidade de sementes de aveia branca pelo teste de tetrazólio**. *Revista Brasileira de Sementes*, v.32, n.4, p.174-180, 2010.

SOUZA, F. S., BARROS, P. R. B., & SILVA, M. C. M. (2017). **Avaliação rápida e precisa da germinação e do vigor de sementes: uma revisão**. *Ciênc. Agrotec.*, Lavras, 41(1), 163-172.