v7.n7.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

POTENCIAL FISIOLÓGICO E ADAPTATIVO DE SEMENTES DE MELOEIRO PROVENIENTES DO BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA DE CUCURBITÁCEAS PARA O NORDESTE BRASILEIRO

PHYSIOLOGICAL AND ADAPTIVE POTENTIAL OF MELON SEEDS FROM THE ACTIVE CUCURBIT GERMPLASM BANK FOR THE BRAZILIAN NORTHEAST

POTENCIAL FISIOLÓGICO Y ADAPTATIVO DE SEMILLAS DE MELÓN PROVENIENTES DEL BANCO ACTIVO DE GERMOPLASMA DE CUCURBITÁCEAS PARA EL NORESTE DE BRASIL

Teonis Batista da Silva[1]; Manoel Abilio de Queiroz[2]; Anna Christina Passos Menezes[3]; Flávia Cartaxo Ramalho Vilar[4]; Jenilton Gomes da Cunha[5]; Patrícia Pereira Alves[6]; Eduardo Rodrigues Araújo[7]; Bruno Emanuel Souza Coelho[8]

e778524
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i7.8524

PUBLICADO: 07/2026

RESUMO

O *Cucumis melo* L. é uma hortaliça amplamente produzida no Brasil. A avaliação da qualidade fisiológica das sementes é fundamental, pois contribui para a conservação dos recursos genéticos e para o estabelecimento de plantas vigorosas. Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de meloeiro provenientes de subacessos armazenados a 10 °C e 40% de umidade relativa no Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas do Nordeste brasileiro, visando identificar possíveis indícios de erosão genética. Foram avaliados 27 tratamentos por meio dos testes de germinação, condutividade elétrica e emergência de plântulas. Os tratamentos T1, T2, T3, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T16, T17, T18, T19, T20 e T21 apresentaram germinação nula, sugerindo elevado grau de erosão genética. Em contrapartida, T4, T23 e T25 apresentaram germinação superior a 75%, enquanto T13 (14,28%) e T26 (17,85%) registraram valores inferiores a 20%. Diferenças significativas foram observadas na emergência de plântulas, com reduções mais acentuadas em T6, T12, T20, T23, T24 e T27. Os maiores comprimentos de plântulas ocorreram em T25, T27 e T6. O tratamento T25 apresentou as maiores massas fresca e seca do sistema radicular, com 0,26 g e 0,77 g, respectivamente.

---

[1] Professor da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutorando em Ciências Agrárias pela UFPI, mestre em Agronomia, com ênfase em Horticultura Irrigada, pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), especialista em Agronomia pela Faculdade FAVENI e engenheiro agrônomo pelo Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural.
[2] Professor Titular da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas pela University of Cambridge, Inglaterra. Docente permanente dos Programas de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada da UNEB e em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).
[3] Professora Titular da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Graduada em Agronomia pela UNEB e em Licenciatura em Biologia pela Universidade de Pernambuco (UPE). Mestre em Ciências Agrárias pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) e doutora em Horticultura pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA).
[4] Professora Titular do Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE), Campus Petrolina Zona Rural. Graduada em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), mestre em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e doutora em Agronomia pela UFPB.
[5] Professor da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Professora Cinobelina Elvas (CPCE). Engenheiro agrônomo pela Universidade Estadual do Piauí (UESPI), mestre em Agronomia/Produção Vegetal pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) e doutor em Ciências Agrárias pela UFPI.
[6] Professora do Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE), Campus Petrolina Zona Rural. Doutoranda em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial e mestre em Ciências da Saúde e Biológicas pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). Graduada em Pedagogia pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB).
[7] Doutor em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). Engenheiro agrônomo pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e consultor agronômico do Projeto Piauí Sustentável e Inclusivo (PSI), do Governo do Estado do Piauí (FIDA/BID).
[8] Mestre em Agronomia – Produção Vegetal pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). Engenheiro agrônomo pela UNIVASF, especialista em Pós-Colheita de Produtos Hortifrutícolas (IFSertãoPE), Gestão da Qualidade e Tecnologia de Alimentos (IFPR) e Ciência dos Alimentos (UFPel). Professor substituto da UNIVASF e professor da Educação Profissional da Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco (SEE-PE).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A massa fresca da parte aérea não diferiu entre os tratamentos, enquanto a maior massa seca foi observada em T27 (0,42 g). Os resultados evidenciam ampla variabilidade na qualidade fisiológica das sementes, refletindo a influência da constituição genética dos acessos no desempenho observado.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucumis melo* L. melhoramento vegetal. vigor. germinação. recursos genéticos.

ABSTRACT

Cucumis melo L. is a vegetable crop widely cultivated in Brazil. Evaluating seed physiological quality is essential, as it contributes to the conservation of genetic resources and the establishment of vigorous plants. This study aimed to evaluate the physiological quality of melon seeds obtained from sub-accessions stored at 10 °C and 40% relative humidity in the Active Cucurbit Germplasm Bank of Northeastern Brazil, seeking to identify possible evidence of genetic erosion. Twenty-seven treatments were evaluated through germination, electrical conductivity, and seedling emergence tests. Treatments T1, T2, T3, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T16, T17, T18, T19, T20, and T21 showed no germination, suggesting a high degree of genetic erosion. In contrast, T4, T23, and T25 showed germination rates above 75%, whereas T13 (14.28%) and T26 (17.85%) exhibited values below 20%. Significant differences were observed in seedling emergence, with greater reductions in T6, T12, T20, T23, T24, and T27. The greatest seedling lengths were recorded in T25, T27, and T6. Treatment T25 showed the highest fresh and dry root masses, with values of 0.26 g and 0.77 g, respectively. Fresh shoot mass did not differ among treatments, whereas the highest shoot dry mass was observed in T27 (0.42 g). The results demonstrate wide variability in seed physiological quality, reflecting the influence of the genetic constitution of the accessions on the observed performance.

KEYWORDS: *Cucumis melo L. plant breeding. vigor. germination. genetic resources.*

RESUMEN

Cucumis melo L. es una hortaliza ampliamente cultivada en Brasil. La evaluación de la calidad fisiológica de las semillas es fundamental, ya que contribuye a la conservación de los recursos genéticos y al establecimiento de plantas vigorosas. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la calidad fisiológica de semillas de melón procedentes de subaccesiones almacenadas a 10 °C y 40% de humedad relativa en el Banco Activo de Germoplasma de Cucurbitáceas del Nordeste de Brasil, con el fin de identificar posibles indicios de erosión genética. Se evaluaron 27 tratamientos mediante pruebas de germinación, conductividad eléctrica y emergencia de plántulas. Los tratamientos T1, T2, T3, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T16, T17, T18, T19, T20 y T21 presentaron germinación nula, lo que sugiere un elevado grado de erosión genética. En contraste, T4, T23 y T25 mostraron porcentajes de germinación superiores al 75%, mientras que T13 (14,28%) y T26 (17,85%) registraron valores inferiores al 20%. Se observaron diferencias significativas en la emergencia de plántulas, con reducciones más acentuadas en T6, T12, T20, T23, T24 y T27. Las mayores longitudes de plántulas se registraron en T25, T27 y T6. El tratamiento T25 presentó las mayores masas fresca y seca del sistema radicular, con valores de 0,26 g y 0,77 g, respectivamente. La masa fresca de la parte aérea no difirió entre los tratamientos, mientras que la mayor masa seca se observó en T27 (0,42 g). Los resultados evidencian una amplia variabilidad en la calidad fisiológica de las semillas, reflejando la influencia de la constitución genética de las accesiones sobre el desempeño observado.

PALABRAS CLAVE*: Cucumis melo L. Mejoramiento vegetal. Vigor. Germinación. Recursos genéticos.*

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

INTRODUÇÃO

A propagação por sementes apresenta diversas vantagens, como a facilidade de execução, o baixo custo de produção e o suporte às pesquisas de melhoramento genético (Tognon *et al.*, 2016). Além disso, favorece a conservação de acessos em bancos de germoplasma, uma vez que as sementes possuem tamanho reduzido em comparação aos propágulos vegetativos (Marcos Filho, 2015).

As características genéticas, físicas, fisiológicas e sanitárias das sementes são determinantes para que estas expressem todo o seu potencial, resultando no estabelecimento de plantas mais vigorosas e produtivas (Zini *et al.*, 2021). A avaliação desses atributos é realizada por diferentes métodos específicos para cada espécie, muitos dos quais já estão estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009a) e no Manual de Análise Sanitária de Sementes (Brasil, 2009b), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Cucurbitáceas do Nordeste brasileiro, localizado na Embrapa Semiárido, em Petrolina-PE, foi fundado em 1985. Segundo Queiróz (2004), esse banco reúne principalmente acessos coletados em propriedades rurais, feiras livres e Centrais Estaduais de Abastecimento (CEASAs) de 112 municípios distribuídos pelos estados da Bahia, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Piauí, Paraíba, Sergipe, Minas Gerais, Maranhão, Ceará, Rio Grande do Sul e Rondônia. O BAG também inclui acessos de outros países, como Estados Unidos, Espanha, Portugal, Quirguistão, Suíça, Moçambique e México, além de cultivares comerciais; 157 desses acessos pertencem à espécie *Cucumis melo* (DIAS *et al.*, 2013).

A produção de sementes de alta qualidade exige a combinação dos atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários (Santos *et al.*, 2016). Entretanto, mesmo sob condições adequadas de armazenamento, as sementes permanecem suscetíveis ao processo de deterioração, que é inexorável e irreversível (Cantos *et al.*, 2011). Essa deterioração pode comprometer a viabilidade e o vigor das sementes ao longo do tempo, reduzindo o potencial de conservação dos recursos genéticos e podendo resultar em processos de erosão genética nos bancos de germoplasma.

Entre os métodos utilizados para avaliar a qualidade fisiológica das sementes, destaca-se o teste de condutividade elétrica, considerado um procedimento rápido e eficiente (Torres *et al.*, 2015). Diversos estudos (Lima *et al.*, 2015; Azeredo *et al.*, 2016; Pereira *et al.*, 2015) demonstram que o aumento da quantidade de lixiviados liberados na água de embebição reflete

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

diretamente o nível de danos às sementes, evidenciando a relação entre vigor e integridade das membranas celulares.

Como as sementes podem apresentar desempenho distinto em condições de campo e de laboratório, torna-se indispensável a aplicação de diferentes testes para determinar sua qualidade (Marques, 2018). O teste de germinação padrão permite avaliar o máximo potencial germinativo, pois fornece condições ambientais ótimas, controladas e padronizadas (Marcos Filho, 2015). Já os testes de vigor, como o de emergência de plântulas, possibilitam identificar sementes de alto vigor pela emergência rápida e uniforme, refletindo em melhor desempenho inicial das plântulas (Marcos Filho, 2015).

Por fim, na etapa de produção de mudas, a escolha de um substrato adequado, com características físicas e químicas favoráveis, é essencial para garantir a emergência e o desenvolvimento inicial da espécie cultivada (Cavalcanti *et al.*, 2019).

Diante desse contexto, surge o seguinte problema de pesquisa: as sementes de subacessos de meloeiro conservadas no Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas do Nordeste brasileiro mantêm qualidade fisiológica adequada após o armazenamento ou apresentam indícios de deterioração e erosão genética?

A realização deste estudo justifica-se pela necessidade de monitorar a qualidade fisiológica das sementes conservadas em bancos de germoplasma, garantindo a manutenção da viabilidade dos acessos e subsidiando estratégias de conservação e utilização dos recursos genéticos em programas de melhoramento vegetal.

Assim, o objetivo geral deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de meloeiro provenientes de subacessos armazenados em câmara fria a 10 ºC e 40% de umidade relativa no Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas do Nordeste brasileiro. Como objetivos específicos, buscou-se avaliar o potencial fisiológico das sementes por meio das variáveis de germinação e emergência de plântulas, bem como verificar a ocorrência de possíveis indícios de erosão genética entre os subacessos avaliados.

METODOLOGIA

Na execução do estudo, foram utilizados 27 acessos/subacessos de meloeiro, considerados como tratamentos experimentais para todas as variáveis avaliadas. Esses materiais, provenientes da agricultura familiar, foram coletados entre os anos de 2006 e 2019 (Tabela 1) e encontram-se armazenados no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Cucurbitáceas para o Nordeste brasileiro, localizado na Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

(9°04'14,7" S e 40°19'08,64" W). As sementes foram conservadas em câmara fria sob temperatura de 10 °C e umidade relativa de 40%. Cada acesso ou subacesso foi considerado uma unidade experimental, correspondendo a um tratamento.

Tabela 1. Passaporte dos acessos/subacessos pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Cucurbitáceas do Nordeste brasileiro

Acesso/subacesso	Tratamento	Número da planta	Ano de coleta
BGMEL 78	T1	7	2006
BGMEL 78	T2	16	2006
BGMEL 78	T3	19	2006
BGMEL 30	T4	6	2008
BGMEL 30	T5	1	2008
BGMEL 30	T6	4	2008
BGMEL 116	T7	7	2010
BGMEL 116	T8	2	2010
BGMEL 116	T9	1	2010
BGMEL 89	T10	5	2012
BGMEL 89	T11	1	2012
BGMEL 89	T12	4	2012
BGMEL 77	T13	3	2013
BGMEL 77	T14	1	2013
BGMEL 77	T15	5	2013
BGMEL 79	T16	1	2014
BGMEL 79	T17	5	2014
BGMEL 79	T18	2	2014
BGMEL 97.2	T19	4	2015
BGMEL 97.2	T20	5	2015
BGMEL 97.2	T21	2	2015
T7*	T22	4	2018
T7*	T23	3	2018
T7*	T24	1	2018
T19*	T25	4	2019
T19*	T26	2	2019

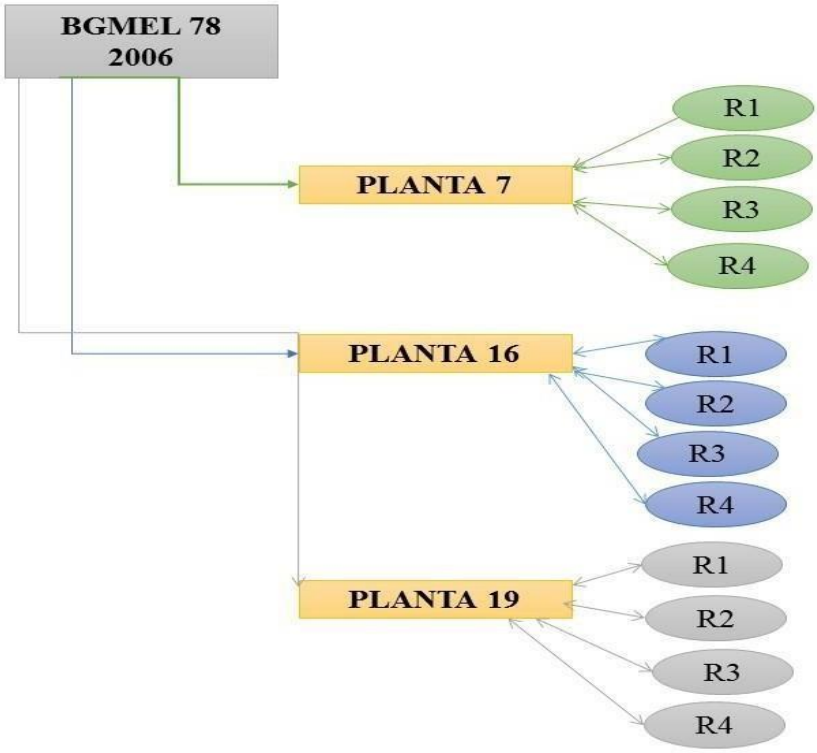
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

T19*	T27	3	2019	

*Sem informação do BGMEL

Os acessos/subacessos utilizados neste estudo pertencem ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Cucurbitáceas para o Nordeste brasileiro e estão identificados por informações referentes ao ano de colheita, número de frutos produzidos por planta e demais dados de caracterização dos materiais. Para a composição da amostra experimental, os tratamentos foram selecionados aleatoriamente no BAG. De cada acesso/subacesso foram utilizadas sementes provenientes de três plantas distintas, sendo retiradas 28 sementes por tratamento para cada variável analisada, conforme exemplificado para o acesso BMEL 78 (Figura 1). O delineamento adotado foi aplicado aos acessos coletados nos anos de 2006, 2008, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018 e 2019.

Figura 1. Representação esquemática dos tratamentos usados no estudo nos anos de 2006, 2008, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2018 e 2019



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Teste de Germinação

Cada tratamento foi constituído por quatro repetições de sete sementes, totalizando 28 sementes por tratamento (Tabela 1). As caixas Gerbox® foram forradas com duas folhas de papel Germitest®, cujo peso seco foi previamente determinado. Em seguida, adicionou-se um volume de água destilada equivalente a 2,5 vezes a massa seca do papel, sendo o valor convertido para mililitros (mL) para o umedecimento do substrato.

Posteriormente, as sementes foram distribuídas sobre o papel umedecido e cobertas com uma terceira folha de papel Germitest®. As caixas foram então acondicionadas em germinador regulado à temperatura constante de 25 °C. A porcentagem de germinação foi determinada de acordo com a metodologia proposta por Labouriau e Valadares (1976).

Teste de Emergência

O teste de emergência foi conduzido em casa de vegetação coberta com sombrite de 50% de sombreamento. Os tratamentos foram semeados em bandejas plásticas de 128 células, utilizando-se substrato comercial Plantmax®, na densidade de uma semente por célula.

Foram realizadas duas avaliações de emergência, conforme as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). A primeira avaliação ocorreu aos oito dias após a semeadura, enquanto a avaliação final foi realizada aos quinze dias após a semeadura. Durante o período experimental, o número de plântulas emergidas foi contabilizado diariamente para determinação do tempo médio de emergência.

Ao final do teste de emergência, foram avaliados o comprimento do sistema radicular e da parte aérea, bem como a massa fresca e a massa seca da raiz e da parte aérea das plântulas.

Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e Índice de Velocidade Emergência (IVE):

O IVG foi calculado pela fórmula proposta por Nakagawa (1994). Foi obtido em conjunto com o teste de germinação, sendo calculado pela fórmula:

$$IVG = (G1/N1) + (G2/N2) +... + (Gn/Nn)$$

Onde: IVG = índice de velocidade de germinação; G1, G2, Gn = número de plantas normais computadas na primeira contagem, na segunda contagem e última contagem; N1, N2, Nn = número de dias desde a semeadura até a primeira, segunda e última contagens.

O Índice de velocidade emergência (IVE): foi determinado em conjunto com o teste de emergência, computando-se diariamente o número de sementes emergidas até que esse permanecesse constante. O IVE foi obtido conforme Maguire (1962).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Tempo Médio de Germinação (TMG)

O tempo médio de germinação (TMG) foi determinado concomitantemente ao teste de germinação. Para isso, o número de sementes germinadas foi contabilizado diariamente, sempre no mesmo horário, conforme a metodologia proposta por Labouriau (1983).

Comprimento de raiz primária e da parte aérea

Ao término do experimento, as plântulas emergidas e consideradas normais em cada tratamento foram avaliadas quanto ao comprimento da parte aérea e da raiz primária. Foram avaliadas três plântulas por repetição dos tratamentos que tiveram respostas à emergência, com o auxílio de régua graduada em centímetros.

Massa fresca e massa seca

As plântulas foram acondicionadas em sacos de papel kraft devidamente identificados e pesadas para determinação da massa fresca. Posteriormente, as amostras foram submetidas à secagem em estufa com circulação forçada de ar, regulada a 75 °C, até atingirem massa constante. Após a secagem, as amostras da raiz e da parte aérea foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g, sendo os resultados expressos em gramas (g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos T1, T2, T3, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T16, T17, T18, T19, T20 e T21 apresentaram germinação nula, indicando elevada perda da viabilidade das sementes e sugerindo a ocorrência de erosão genética. Considerando os tratamentos avaliados, a proporção de materiais com ausência total de germinação foi de 55,6%, o que pode comprometer a conservação desses recursos genéticos e limitar sua utilização em programas de melhoramento vegetal.

Por outro lado, os tratamentos T4, T23 e T25 diferiram estatisticamente dos demais quanto à porcentagem de germinação, apresentando valores superiores ao mínimo estabelecido pela legislação para comercialização de sementes de melão, que é de 75% (MAPA, 1986). Esses resultados indicam que tais tratamentos mantiveram adequada qualidade fisiológica mesmo após o período de armazenamento.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A qualidade fisiológica das sementes é um fator essencial para o estabelecimento adequado da cultura, influenciando diretamente a emergência das plântulas, a uniformidade do estande e o desempenho inicial das plantas, contribuindo para a otimização dos custos de produção (Rahman; Cho, 2016).

Verifica-se ainda que o tratamento T4, coletado em 2008, apesar de estar entre os materiais armazenados há mais tempo, apresentou elevada viabilidade, alcançando 100% de germinação. Esse resultado evidencia o potencial de conservação fisiológica das sementes quando mantidas em condições adequadas de armazenamento. Segundo Batista *et al.* (2015), a germinação rápida e uniforme constitui uma característica fundamental para a produção de mudas de qualidade, uma vez que favorece o estabelecimento inicial das plantas e a obtenção de estandes mais homogêneos (Tabela 2).

Tabela 2. Germinação de plântulas de meloeiro da agricultura tradicional do Nordeste brasileiro. (A) Porcentagem de germinação (%G), (B) Índice de velocidade de germinação (IVG), (C) Tempo médio de germinação (TMG), (D) ano que o tratamento foi colocado na câmara fria

ACESSOS/SUBACESSOS	%G (A)	IVG (B)	TMG (C)	ANO (D)
T4	100,00a	1,37a	4,64c	
T5	28,56d	0,36b	5,66b	2008
T6	74,99b	1,07a	4,09c	
T13	14,28d	0,14b	6,75a	
T14	78,56b	1,11a	5,16b	2013
T15	39,28c	0,44b	6,31a	
T22	64,28b	1,04a	6,75a	
T23	89,28ª	1,62a	2,44c	2018
T24	57,13b	1,01a	3,33c	
T25	92,85ª	1,89a	3,80c	
T26	17,85d	0,31b	4,00c	2019
T27	46.42c	0,93a	3,22c	

Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância.

Observou-se que alguns tratamentos apresentaram porcentagem de germinação inferior a 20%, destacando-se os tratamentos T13 (14,28%) e T26 (17,85%). Essa redução na germinação pode estar relacionada à constituição genética dos acessos e às condições

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

ambientais sob as quais as sementes foram formadas e produzidas (Nerling; Coelho; Brümmer, 2018).

De acordo com Baudet e Peske (2007), o processo de deterioração das sementes compromete não apenas a porcentagem de germinação, mas também a uniformidade e a velocidade com que ela ocorre. Nesse contexto, a germinação uniforme e o crescimento vigoroso das plântulas são fatores essenciais para a expressão do potencial produtivo geneticamente contido nas sementes.

Segundo Marcos Filho (2015), a qualidade fisiológica das sementes tem sua base estabelecida no genótipo, sendo que algumas cultivares apresentam maior tolerância à deterioração. Entretanto, a proporção de sementes vigorosas tende a diminuir gradativamente com o aumento do período de armazenamento. Dessa forma, a intensidade da deterioração depende de fatores intrínsecos às sementes, como composição química, características genéticas e qualidade inicial, além das condições ambientais de armazenamento (Marcos Filho, 2015).

O índice de velocidade de germinação apresentou comportamento semelhante ao observado para a porcentagem de germinação (Tabela 2), de modo que os tratamentos com maiores percentuais germinativos também apresentaram os maiores índices de velocidade. Segundo Munizzi *et al.* (2010), sementes com maior qualidade fisiológica possuem metabolismo mais eficiente, favorecendo uma germinação mais rápida e uniforme.

A velocidade de germinação é um atributo de grande importância para a sobrevivência e o estabelecimento das espécies, pois reduz o período de exposição das sementes a condições ambientais adversas e a agentes causadores de danos (SILVA *et al.*, 2009). Além disso, esse parâmetro constitui um dos testes de vigor mais tradicionais, sendo capaz de discriminar lotes com porcentagens de germinação semelhantes, uma vez que os lotes mais vigorosos tendem a apresentar germinação mais rápida (Nakagawa, 1994).

O tempo médio de germinação (Tabela 2) variou de 2,44 a 6,75 dias, destacando-se os tratamentos T23 (2,44 dias) e T27 (3,22 dias), que apresentaram os menores tempos para a germinação. Esses valores foram inferiores aos observados por Souza *et al.* (2012), que registraram tempos médios variando entre 6 e 10 dias.

Jefferson e Pennachio (2005) relatam que sementes com germinação mais lenta tendem a originar plântulas menores e menos vigorosas, tornando-as mais suscetíveis a estresses ambientais e à predação, o que reduz suas chances de sobrevivência e competitividade na obtenção de recursos.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Em relação à emergência de plântulas, foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos avaliados. Conforme apresentado na Tabela 3, os tratamentos T6, T12, T20, T23, T24 e T27 apresentaram reduções na porcentagem de emergência, registrando valores de 50,00%, 14,28%, 42,86%, 42,86%, 53,57% e 46,43%, respectivamente, quando comparados aos resultados obtidos no teste de germinação.

A redução da emergência em relação à germinação pode estar associada ao menor vigor das sementes, uma vez que o teste de germinação é realizado sob condições controladas e ideais de temperatura, umidade e luminosidade, enquanto a emergência de plântulas está sujeita a condições ambientais mais próximas daquelas encontradas no campo. Dessa forma, sementes com menor vigor podem germinar satisfatoriamente em laboratório, mas apresentar limitações no estabelecimento das plântulas (Marcos Filho, 2015).

Segundo Marcos Filho (2015), a emergência de plântulas é um dos testes mais utilizados para avaliação do vigor, pois permite verificar o desempenho das sementes em condições menos favoráveis que as do teste de germinação. Assim, os resultados observados indicam diferenças na qualidade fisiológica entre os tratamentos, refletindo a influência do vigor das sementes sobre o processo de estabelecimento das plântulas.

Tabela 3. Emergência de plântulas de meloeiro da agricultura tradicional do Nordeste brasileiro. (A) Porcentagem de emergência (%E), (B) Índice de velocidade de germinação (IVG), (C) Tempo médio de germinação (TMG), (D) ano que o tratamento pertence

Tratamento	%E (A)	IVE (B)	TME (C)	ANO (D)
T4	82,14b	1,00b	5,76d	2008
T6	50,00d	0,58d	6,14b	
T12	14,28d	0,53d	5,91c	2012
T20	42.86d	0,44d	6,75a	2015
T23	42,86d	0,50d	6,00c	2018
T24	53,57d	0,70d	5,35d	
T25	85,71a	1,28a	4,81d	
T26	64,28c	0,90c	5,07d	2019
T27	46,43d	0,48d	6,68a	

*Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey com 5% de significância.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

O retardamento da emergência de sementes com baixo vigor aumenta o período de exposição a fatores bióticos e abióticos, os quais podem comprometer significativamente o estabelecimento das plântulas, afetando tanto sua distribuição espacial quanto a uniformidade de desenvolvimento (Meneguzzo *et al.*, 2021). Apesar disso, os tratamentos T4, T25 e T26 apresentaram comportamento distinto, registrando percentuais de emergência de 82,14%, 85,71% e 64,28%, respectivamente, mantendo valores superiores a 60%. Segundo Marcos Filho (2005), o teste de emergência de plântulas é um método rápido, simples e de baixo custo para avaliação do vigor, sendo eficiente na estimativa da qualidade fisiológica das sementes.

A redução da porcentagem e da velocidade de emergência das plântulas resulta da interação entre o potencial fisiológico das sementes e as condições ambientais às quais estas são submetidas (Marcos Filho, 2015). A variabilidade observada entre os tratamentos pode estar relacionada à ampla diversidade genética existente dentro e entre populações da espécie (Álvares Carvalho *et al.*, 2017). Além disso, Bewley *et al.* (2013) destacam que a diminuição da emergência de plântulas está associada ao processo natural de envelhecimento das sementes, especialmente em decorrência dos danos acumulados nas biomembranas celulares.

Para o índice de velocidade de emergência (IVE), também foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos. O maior valor foi registrado no tratamento T25 (1,28), indicando maior rapidez no estabelecimento das plântulas. Sementes que originam plântulas com maiores valores de IVE tendem a apresentar melhor desempenho inicial e maior capacidade de suportar condições adversas, incluindo situações de déficit hídrico (Tekrony; Egli, 1977).

Por outro lado, os tratamentos T6, T12, T20, T23, T24 e T27 apresentaram os menores índices de velocidade de emergência, com valores de 0,58; 0,53; 0,44; 0,50; 0,70 e 0,48, respectivamente. De acordo com Carvalho e Nakagawa (2012), atrasos ou reduções na velocidade de emergência aumentam a suscetibilidade das sementes ao ataque de microrganismos presentes no solo, reduzindo a emergência de plântulas e comprometendo o estande final da cultura. Nesse contexto, Dan *et al.* (2010) ressaltam que o índice de velocidade de emergência constitui um parâmetro fundamental para o rápido estabelecimento das plântulas em condições de campo.

Os maiores tempos médios de emergência foram observados nos tratamentos T20 (6,75 dias) e T27 (6,68 dias) (Tabela 3). Em contrapartida, os tratamentos T4, T24, T25 e T26 apresentaram os menores tempos médios de emergência, com valores de 5,76; 5,35; 4,81 e 5,07 dias, respectivamente. A emergência mais rápida das plântulas constitui uma característica vantajosa, pois favorece o estabelecimento inicial da cultura em condições ambientais favoráveis. Segundo Borghetti e Ferreira (2004), espécies que apresentam menor tempo médio

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

de germinação possuem maior capacidade de aproveitar períodos oportunos para seu desenvolvimento. Por outro lado, a emergência tardia pode resultar em menor taxa de sobrevivência, devido ao maior tempo de exposição das sementes e plântulas a fatores adversos e potenciais patógenos (Marcos Filho, 2005).

De acordo com Dutra *et al.* (2007), sementes que apresentam rápido crescimento da radícula são consideradas mais vigorosas, podendo proporcionar maiores taxas de crescimento durante a fase inicial de estabelecimento da cultura. Além disso, a sobrevivência do embrião e o desenvolvimento das plântulas são diretamente influenciados pela velocidade do processo germinativo, uma vez que a rápida emergência reduz o período de exposição das sementes às condições desfavoráveis encontradas no campo (Melo Júnior *et al.*, 2018). Dessa forma, menores tempos médios de emergência representam uma característica desejável para cultivos em regiões semiáridas, especialmente em sistemas dependentes da precipitação natural, onde predominam elevadas temperaturas, baixa umidade relativa do ar e irregularidade das chuvas (Ranieri *et al.*, 2012).

Em relação ao comprimento do sistema radicular das plântulas de meloeiro, os maiores valores foram observados nos tratamentos T25 (7,98 cm), T27 (7,93 cm) e T6 (6,26 cm) (Tabela 4). A avaliação dessa característica permitiu identificar diferenças no vigor dos tratamentos, uma vez que o desenvolvimento radicular está diretamente relacionado à capacidade de absorção de água e nutrientes. Estudos demonstram que o comprimento da raiz constitui uma importante característica morfológica associada à adaptação das plantas a condições de estresse hídrico (Lynch *et al.*, 2014).

Segundo Ferreira (2013), plântulas que apresentam sistema radicular bem desenvolvido expressam o elevado vigor das sementes que lhes deram origem. Essas características favorecem uma emergência mais rápida e uniforme, aumentando a capacidade de estabelecimento das plantas em condições adversas de campo e contribuindo para a formação de um estande adequado da cultura.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Tabela 4. Detalhamento dos dados de nove tratamentos de melão da agricultura tradicional do Nordeste brasileiro, sistema radicular (SR), parte aérea (PA), massa fresca do sistema radicular (MFSR), massa seca do sistema radicular (MSSR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) de plântulas de meloeiro cultivada em casa de vegetação

ACESSO/SUBACESSO	SR (cm)	PA (cm)	MFSR (g)	MSSR (g)	MFPA (g)	MSPA (g)
T4	4,20 b	5,57abc	0,22 b	0,10 b	0,82 a	0,30 abc
T6	6,26 ab	6,11 ab	0,37 b	0,17 ab	0,82 a	0,18 bc
T12	4,13 b	5,99 ab	0,29 b	0,14 ab	0,76 a	0,26 abc
T20	3,99 b	4,33 cde	0,26 b	0,11 ab	0,71 a	0,29 abc
T23	4,85 b	6,08 ab	0,43 ab	0,14ab	1,20 a	0,15 c
T24	5,07 b	4,82bcd	0,31 b	0,14 ab	0,71 a	0,15 c
T25	7,98 a	6,38 a	0,77 a	0,26 a	0,96 a	0,36 ab
T26	3,68 b	4,17 de	0,36 b	0,15 ab	0,60 a	0,28 abc
T27	7,93 a	5,76 abc	0,31 b	0,12 ab	0,77 a	0,42 a

*Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey com 5% de significância.

Ao analisar o comprimento da parte aérea das plântulas, observa-se que os maiores valores foram registrados nos tratamentos T25 (6,38 cm) e T6 (6,11 cm), enquanto o menor comprimento foi observado no tratamento T26 (4,17 cm) (Tabela 4). Esses resultados indicam diferenças no vigor das sementes entre os tratamentos avaliados. Segundo Queiroz *et al.* (2019), plântulas com maior desenvolvimento são geralmente associadas a sementes mais vigorosas. De acordo com Dan *et al.* (1987), esse comportamento ocorre porque sementes de maior vigor apresentam maior eficiência na mobilização e translocação das reservas armazenadas para o crescimento do eixo embrionário, favorecendo o desenvolvimento inicial das plântulas.

A altura das plântulas é considerada um dos principais atributos utilizados para estimar a qualidade de mudas, por estar diretamente relacionada ao crescimento inicial e ao potencial de estabelecimento das plantas (Cunha *et al.*, 2006). Nesse contexto, Nakagawa (1999) destaca que o teste de comprimento de plântulas, ou de suas partes constituintes, é um método eficiente para detectar diferenças no potencial fisiológico de sementes de diversas espécies.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Segundo o mesmo autor, esse teste tem como finalidade avaliar o vigor de lotes de sementes por meio da mensuração do comprimento médio de plântulas normais ou de uma de suas estruturas, após germinação em condições ambientais controladas, geralmente semelhantes às empregadas no teste de germinação. Dessa forma, o comprimento da parte aérea constitui um importante indicador do desempenho fisiológico das sementes, permitindo identificar tratamentos com maior capacidade de originar plântulas vigorosas e bem desenvolvidas.

O teste de comprimento de plântulas ou de suas estruturas tem sido amplamente utilizado devido à sua eficiência na identificação do potencial fisiológico de sementes de diversas espécies. Além disso, permite diferenciar lotes de sementes e estabelecer relações com o desempenho das plântulas em condições de campo (Nakagawa, 1999; Marcos Filho *et al.*, 2009).

Em relação à massa seca do sistema radicular, o maior valor foi observado no tratamento T25 (0,26 g), enquanto o menor foi registrado no tratamento T4 (0,10 g). A maior produção de biomassa radicular pode estar associada a uma maior capacidade de exploração do solo, favorecendo a absorção de água e nutrientes. Além disso, o desenvolvimento do sistema radicular está frequentemente relacionado ao crescimento da parte aérea, em decorrência da maior disponibilidade de recursos para os processos fisiológicos da planta (Aumonde *et al.*, 2011).

Segundo Höfs *et al.* (2004), plantas originadas de sementes com elevado potencial fisiológico apresentam maior eficiência na produção de biomassa seca. O estudo da massa seca radicular também é relevante porque o carbono proveniente das raízes tende a permanecer mais protegido da atividade microbiológica do solo, devido à capacidade das raízes de penetrar em microagregados e interagir com partículas minerais, contribuindo para a estabilização da matéria orgânica (Bolliger *et al.*, 2006; Rasse *et al.*, 2005).

Para a massa fresca da parte aérea, não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos avaliados. O adequado desenvolvimento das plântulas, expresso pelo comprimento e pela produção de massa seca, pode estar relacionado às características favoráveis do substrato utilizado, tais como boa estrutura física, adequada aeração e elevada capacidade de retenção de água (Guedes *et al.*, 2011).

No teste de condutividade elétrica, foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, com valores variando de 85,39 a 864,40 $\mu S \cdot cm^{-1} \cdot g^{-1}$ (Tabela 5). O tratamento T1, coletado em 2006, apresentou a menor liberação de lixiviados (85,39 $\mu S \cdot cm^{-1} \cdot g^{-1}$), indicando que o maior período de armazenamento não comprometeu a integridade das membranas celulares desse material. Em contraste, os tratamentos T8 e T9, coletados em 2010,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

apresentaram os maiores valores de condutividade elétrica, evidenciando maior liberação de lixiviados e, consequentemente, menor potencial fisiológico.

De acordo com Binotti *et al.* (2008), o aumento da quantidade de solutos liberados para a solução de embebição está diretamente relacionado à perda da integridade das membranas celulares durante o processo de deterioração das sementes. Assim, maiores valores de condutividade elétrica refletem menor vigor e menor qualidade fisiológica das sementes avaliadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os acessos/subacessos de meloeiro armazenados em câmara fria a 10 °C e 40% de umidade relativa apresentaram ampla variabilidade quanto à qualidade fisiológica das sementes, evidenciando a influência da constituição genética dos materiais sobre o desempenho observado.

Os tratamentos T4, T23 e T25 destacaram-se por apresentarem os maiores percentuais de germinação, enquanto o tratamento T25 apresentou o melhor desempenho quanto à emergência de plântulas e às variáveis relacionadas ao vigor.

A maioria dos tratamentos que apresentaram capacidade germinativa deve ser regenerada, visando à manutenção dos acessos conservados e à sua utilização futura em programas de melhoramento genético e estudos complementares.

A elevada proporção de tratamentos com germinação nula ou reduzida sugere a ocorrência de perda da viabilidade fisiológica das sementes e possíveis indícios de erosão genética, o que pode comprometer a conservação e o aproveitamento desses recursos genéticos em programas de melhoramento de melão.

Os resultados obtidos reforçam a importância do monitoramento periódico da qualidade fisiológica das sementes conservadas em bancos de germoplasma, contribuindo para a definição de estratégias de regeneração e conservação dos acessos.

REFERÊNCIAS

ÁLVARES-CARVALHO, S.V.R.; SILVA-MANN, R.; GOIS, I.B.; MELO, M.F.V.; OLIVEIRA, A.S.; FERREIRA, R.A.; GOMES, L.J. Restoration over time and sustainability of *Schinus terebinthifolius* Raddi. **Genetics and Molecular Research**, v. 16, n. 2, p. 1-9, 2017.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

AUMONDE, T.Z.; *et al.* Análise de crescimento do híbrido de mini melancia Smile® enxertada e não enxertada. **Interciencia**, v. 36, n. 9, p. 677-681, 2011.

AZEREDO, G.A.; PAULA, R.C.; VALERI, S.V. Electrical conductivity in *Piptadenia moniliformis* Benth. seed lots classified by size and color. **Revista Árvore**, v. 40, n. 5, p. 855-866, 2016.

BATISTA, T.B.; BINOTTI, F.F.S.; CARDOSO, E.D.; BARDIVIESSO, E.M.; COSTA, E. Aspectos fisiológicos e qualidade de mudas da pimenteira em resposta ao vigor e condicionamento das sementes. **Bragantia**, v. 74, n. 4, p. 367-373, 2015.

BAUDET, L.; PESKE, F. Aumentando o desempenho das sementes. **Seed News**, v. 9, n. 5, p. 22-24, 2007.

BEWLEY, J.D.; BRADFORD, K.J.; HILHORST, H.W.M.; NONOGAKI, H. ***Seeds:* physiology of development, germination and dormancy**. 3.ed. New York: Springer, 2013.

BINOTTI, F.F.S.; HAGA, K.I.; CARDOSO, E.D.; ALVES, C.Z.; SÁ, M.E.; ARF, O. Efeito do período de envelhecimento acelerado no teste de condutividade elétrica e na qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, n. 2, p. 247-254, 2008.

BOLLIGER, A.; MAGID, J.; AMADO, T. J. C.; SKORA NETO, F.; RIBEIRO, M. F. S.; CALEGARI, A.; RALISCH, R.; NEERGAARD, A. Taking stock of the Brazilian "zero- till revolution": a review of landmark research and farmers" practice. **Advances in Agronomy**, v. 91, p. 47-110, 2006.

BORGHETTI, F.; FERREIRA, A.G. **Interpretação dos resultados de germinação**. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. Germinação*: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 209-222.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de análise sanitária de sementes. Brasília: MAPA, 2009b. 200 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA, 2009a. 395 p.

CANTOS, A.A.; TUNES, L.M.; BARBIERI, A.P.P.; TAVARES, L.C. Avaliação de testes de vigor em sementes de aveia branca (*Avena sativa* L.). **Revista da FZVA**, v.18, n.2, p.111, 2011.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012.

CAVALCANTI, S. D. L.; GOMES, N. F.; PANDORFI, H.; ALMEIDA, G. L. P.; DE ASSUNÇÃO MONTENEGRO, A. A. Variação espaço-temporal da temperatura do substrato em bandejas de produção de mudas. **Journal of Neotropical Agriculture**, v.6, n.1, p.66- 73, 2019.

DAN, E.L.; MELLO, V.D.C.; WETZEL, C.T.; POPINIGIS, F.; ZONTA, E.P. Transferência de matéria seca como modo de avaliação do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 9, n. 3, p. 45-55, 1987.

DAN, L. G. M.; DAN, H. A.; BARROSO, A. L. L.; BRACCINI, A. L. Qualidade

DIAS, R.C.S.; *et al.* Banco ativo de germoplasma de Cucurbitáceas para o Nordeste brasileiro. **Magistra**, v. 25, p. 1-8, 2013.

DUTRA, A.S; TEÓFILO, E.M. Envelhecimento acelerado para avaliar o vigor de sementes de feijão-caupi. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, p.193-197, 2007.

FERREIRA, E.G.B.S. **Potencial fisiológico de sementes e produção de mudas de espécies florestais ocorrentes na Caatinga de Pernambuco**. 2013. 159 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; FRANÇA, P. R. C. de; MOURA, M. F. de; SANTOS, S. da S. Germinação de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 33, n. 4, p. 445-450, 2011.

HÖFS, A.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T.; BARROS, A.C.S.A. Emergência e crescimento de plântulas de arroz em resposta à qualidade fisiológica de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v.26, n.1, p.92-97, 2004.

JEFFERSON, L. V.; PENNACHIO, M. Allelopathic effects of foliage extracts from four Chenopodiaceae species on seed germination. Elsevier. **Journal of Arid Environments**, v. 55, n.2, p. 275-285, London. 2005.

LABOURIAU, L.G. *A* **germinação das sementes**. Washington: Secretaria da OEA, 1983.

LABOURIAU, L.G.; VALADARES, M.B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 48, p. 174-186, 1976.

LIMA, J.J.P.; FREITAS, M.N.; GUIMARÃES, R.M.; VIEIRA, A.R. ÁVILA, M.A.B. Accelerated aging and electrical conductivity tests in crambe seeds. **Ciência e Agrotecnologia**, vol. 39, n. 1,p.7-14. 2015.

LYNCH, J. P.; CHIMUNGU, J. G.; BROWN, K. M. Root anatomical phenes associated with water acquisition from drying soil: targets for crop improvement. **Journal of Experimental Botany**, v. 65, n. 21, p. 6155-6166, 2014.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria número 457 de 18 de dezembro de 1986. Publicada no DOU 23/12/1986, n. 245, seção 1, p. 19.653.1986.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. 2.ed. Londrina: ABRATES, 2015.

MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: FEALQ, 2005.

MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A. L. P.; LIMA, L. B. D. Métodos para avaliação do vigor de sementes de soja, incluindo a análise computadorizada de imagens. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p. 102-112, 2009.

MARQUES, R. P. Qualidade fisiológica de sementes de cinco espécies florestais nativas. 2018, 19 f, Tese (Graduação) - Curso de Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, 2018. Disponível em: < https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/24509> Acesso em: nov. 2025.

MELO JUNIOR, J. L. A; MELOL. D. F. A, FERREIRAV. M, ARAUJO NETOJ. C. Germination and morphology of seeds and seedlings of *Colubrina glandulosa* Perkins after overcoming dormancy. **Australian Journal of Crop Science**,v. 12, p.639-647, 2018.

MENEGUZZO, M. R. R. *et al.* Seedling length and soybean seed vigor. **Ciência Rural**, v. 51, n. 7, p. 1–8, 2021.

MUNIZZI, A.; BRACCINI, A. L.; RANGEL, M. A. S.; SCAPIM, C. A.; ALBRECHT, L. P. Qualidade de sementes de quatro cultivares de soja, colhidas em dois locais no estado de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 176-185, 2010.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 49-85.

NERLING, DANIELE; COELHO, CILEIDE MARIA MEDEIROS; BRÜMMER,

PEREIRA, K.T.O.; AQUINO, G.S.M.; ALVES, T.R.C.; BENEDITO, C.P.; TORRES, S.B.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Electrical conductivity test in *Piptadenia moniliformis* Benth. seeds. **Journal of Seed Science**, v. 37, n. 4, p.199205, 2015.

QUEIRÓZ, M.A. Germplasm of Cucurbitaceae in Brazil. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v. 4, p. 377-383, 2004.

QUEIROZ, T. N.; VALIGUZSKI, A. L.; BRAGA, C. S.; SOUZA, S. A. M.; ROCHA, A. M. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de variedades tradicionais de milho. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 17 n. 1, p. 1, 2019.

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

RANIERI, B. D.; NEGREIROS, D.; LANA, T. C.; PEZZINI, F. F.; FERNANDES, G. W. Fenologia reprodutiva, sazonalidade e germinação de *Kielmeyera regalis* Saddi (Clusiaceae), espécie endêmica dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 3, 632-641, 2012.

RASSE, D. P.; RUMPEL, C.; DIGNAC, M. F. Is soil carbon mostly root carbon? Mechanisms for a specific stabilization. Plant and Soil, v. 269, n. 1-2, p. 341-356, 2005.

SANTOS, M. P.; VALE, L. S. R.; REGES, N. P. R.; CARVALHO, B. M. Desempenho de sementes de quatro cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na microregião de Ceres-GO. **Global Science and Technology**, v. 8, n. 3, 2016.

SILVA, A. I. S.; CORTE, V. B.; PEREIRA, M. D.; CUZZUOL, G. R. F.; LEITE, I. T. A. Efeito da temperatura e de tratamentos pré-germinativos na germinação de sementes de *Adenanthera pavonina* L. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 815- 824, 2009.

SOUZA, C. C. B. de; DIAS, R. C. S.; FABRÍCIO, A. A.; DAMACENO, L. S.; BARBOSA, B. L. R.; ALVES, J. C. da S. F. Avaliação de emergência e precocidade de acessos de melão do Banco de Germoplasma de Cucurbitáceas do Nordeste brasileiro. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 7.; JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FACEPE/UNIVASF,1, 2012, Petrolina. Anais... Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012. p. 103-109. 1 CD- ROM. (Embrapa Semiárido. Documentos, 248).

TEKRONY, D. M.; EGLI, D. B. Relationship Between Laboratory Indices of Soybean Seed Vigor and Field Emergence 1. **Crop Science**, v. 17, n. 4, p. 573-577, 1977.

TOGNON, G.B.; SILVA, R.C.; PANOBIANCO, M.; CUQUEL, F.L.; ZEVIANI, W.M. Espécies ornamentais nativas: potencial fisiológico e armazenamento de sementes. Iheringia, Série Botânica, v. 71, n. 2, p. 184-192, 2016.

TORRES, S.B. Electrical conductivity test in *Piptadenia moniliformis* Benth. seeds. **Journal of Seed Science**, v. 37, n. 4, p.199205, 2015.

TORRES, S.B.; MARCOS FILHO, J. Physiological potential evaluation in melon seeds (*Cucumis melo* L.). **Seed Science and Technology**, v. 33, p. 341-350, 2005.

ZINI, P.; FANTINEL, V.; POLETTO, T.; MENEGAES, J. Patologia de sementes conceitos e aplicações: uma revisão de literatura. **Sementes: Foco em Pesquisa Sobre Qualidade Fisiológica e Sanitária; Menegaes, JM, Nunes, UR, Eds**, p. 117-133, 2021.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.