

## Envelhecimento acelerado tradicional e alternativo em sementes de melancia

Rafaelle Ribeiro Duarte<sup>1</sup>, Renato Silva Borges<sup>1</sup>, Geany Giovana Silva da Costa<sup>1</sup>, Eliamara Marques da Silva<sup>1</sup>, Jessica Morgana dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia, Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: rafaelleduarte@hotmail.com, renatosilva\_borges@hotmail.com, geanys.costa@hotmail.com, eliamaramarques@outlook.com

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. E-mail: jessimorgana@hotmail.com

Recebido: 31/10/2017; Aceito: 01/11/2017.

### RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade inicial das sementes de melancia submetidas aos testes de envelhecimento acelerado tradicional e alternativo. Foram empregados dois procedimentos para o envelhecimento acelerado: tradicional (40 ml de água destilada) e método alternativo [solução saturada de NaCl (40 g do sal/100 mL de água)], sob temperatura de 42 °C durante 24, 48, 72, e 96 horas. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial (2x4) com quatro repetições. Ao término de cada período, as sementes foram submetidas ao teste de germinação e a avaliação da porcentagem de plântulas normais foi realizada aos cinco dias após a semeadura. Os dados da contagem de germinação foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). O teste de envelhecimento acelerado tradicional no período de 24 horas obteve maiores médias de germinação (80%); não houve diferença significativa na porcentagem de sementes germinadas no tratamento alternativo, independente do período de envelhecimento. Observa-se que o uso da solução tradicional é mais eficiente para avaliar o vigor em sementes de melancia.

**Palavras-chave:** *Citrullus lanatus*, germinação, vigor

### Traditional and alternative accelerated aging in watermelon seeds

#### ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the initial quality of the seeds of watermelon submitted to the tests of traditional and alternative accelerated aging. Two procedures were used for accelerated aging: traditional (40 mL of distilled water) and alternative method [saturated NaCl solution (40 g of salt /100 mL of water)], at a temperature of 42 °C for 24, 48, 72, and 96 hours. The design was completely randomized, in a factorial scheme (2x4) with four replications. At the end of each period, the seeds were submitted to the germination test and the evaluation of the percentage of normal seedlings was carried out five days after sowing. The germination count data were submitted to analysis of variance and the means were compared by the Tukey test ( $P < 0.05$ ). The traditional accelerated aging test in the 24-hour period had the highest germination means (80%), there was no significant difference in the percentage of seeds germinated in the alternative treatment, regardless of the aging period. It is observed that the use of the traditional solution, is more efficient to evaluate the vigor in the watermelon seed.

**Key words:** *Citrullus lanatus*, germination, vigor.

## 1. Introdução

Pertencente à família das cucurbitáceas, a melancia (*Citrullus lunatus* Schrad) é uma das mais importantes olerícolas produzidas e consumidas no país, ocupando o primeiro lugar entre as espécies cultivadas de hortaliças em 201; produção aproximada de 3,8 milhões de toneladas em uma área de 94.000/ha (ABCASEM, 2014). As regiões Nordeste e Sul do país são as principais produtoras, destacando-se os estados da Bahia e Rio Grande do Sul (TORRES, 2007).

No Nordeste do Brasil a propagação dessa cultura é realizada normalmente através da semeadura direta, considerada de fácil plantio e baixo custo das sementes (COSTA et al., 2008). Porém, para obtenção de uma emergência satisfatória e de plântulas vigorosas é imprescindível o uso de sementes de qualidade com um alto nível de germinação (BHERING et al., 2003).

Normalmente a qualidade das sementes é avaliada através de testes de germinação, conduzidos sob condições controladas, porém, estes geralmente potencializam a real qualidade do lote de sementes já que não sofrem nenhuma condição adversa (TORRES; MARCOS FILHO, 2001). Desta maneira, foram desenvolvidos testes de vigor, cujo finalidade é a obtenção da estimativa segura do desempenho dos lotes de sementes no campo e/ou armazenamento que possuem poder germinativo semelhante (BHERING et al., 2006).

O teste de vigor é umas das táticas utilizadas em empresas de tecnologia de sementes para a avaliação da qualidade fisiológica da semente; possibilita a seleção de melhores lotes para comercialização, visto que o potencial fisiológico é fornecido não apenas por meio de testes iniciais mas através de informações baseadas no desempenho das sementes após a semeadura em campo ou durante o armazenamento (BHERING et al., 2004).

Estes testes se baseiam no desempenho das plântulas sob condições controladas, ou em condições de campo. Para a padronização dos testes de laboratório, há necessidade de definir a temperatura, a umidade do substrato e a necessidade ou não de luz. Uma vez estabelecidas as condições, são necessários equipamentos, materiais e procedimentos que garantam a manutenção dessas condições (MENDONÇA et al., 2003).

O vigor das sementes é a resposta de um conjunto de características ou propriedades que determinam seu potencial fisiológico, ou seja, a capacidade de apresentar desempenho adequado quando expostas à diferentes condições de ambiente (FESSEL et al., 2005).

Dentre os testes utilizados para avaliar o vigor de sementes, destaca-se o teste de envelhecimento acelerado que proporciona informações com alto grau de confiabilidade quando se avalia o potencial fisiológico das sementes (TEKRONY, 1995). Este teste

baseia-se na aceleração artificial da taxa de deterioração de sementes expostas à elevadas temperaturas e umidade (MARCOS FILHO, 1999). Desta maneira, sementes de baixa qualidade se deterioram mais rapidamente do que as mais vigorosas, apresentando diminuição acentuada de sua viabilidade após serem submetidas ao envelhecimento artificial (FESSEL et al., 2005).

O teste de envelhecimento acelerado, por ser relativamente simples e de fácil execução em laboratório, vem sendo estudado na determinação do vigor de diversas espécies olerícolas, como maxixe (TORRES; MARCOS FILHO, 2001); cenoura (RODO et al., 2000; GODOY et al., 2012), tomate (PANOBIANCO; MARCOS FILHO, 2001), brócolis (FESSEL et al., 2005). Os resultados são precisos; as sementes germinadas são mais vigorosas e terão maior germinação após o estresse (DELOUCHE; BASKIN, 1973).

Devido ao tamanho diminuto de muitas sementes de hortaliças, o envelhecimento acelerado pode apresentar certos problemas, visto que, sementes pequenas absorvem água mais rapidamente, resultando em deterioração mais acentuada e redução mais drástica da germinação pós-envelhecimento (RODO et al., 2000). No intuito de reduzir essas limitações, alternativas para a condução do teste de envelhecimento acelerado em sementes de hortaliças tem sido realizadas (BHERING et al., 2003; FESSEL et al., 2005); a água é substituída por soluções saturadas de sais, de modo a reduzir a umidade relativa do ar que fica em contato com as sementes durante a condução do teste.

Dependendo da solução utilizada são obtidos níveis específicos de umidade relativa do ar permitindo reduzir a taxa de absorção de água, a velocidade e a intensidade de deterioração das sementes (JIANHUA; MCDONALD, 1996). Outra contribuição do uso de solução alternativa para o teste de envelhecimento acelerado é a redução de microorganismos durante o processo, o que contribui para melhor uniformidade das sementes (FESSEL et al., 2005; JIANHUA; MCDONALD, 1996). Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade inicial das sementes de melancia submetidas aos testes de envelhecimento acelerado tradicional e alternativo.

## 2. Material e Métodos

O trabalho foi conduzido nos laboratórios de ensino e qualidade de sementes da Universidade Estadual do Mato Grosso, UNEMAT, Campus de Nova Xavantina. Para realização dos testes, foram utilizadas sementes de melancia adquiridas no comércio local. As avaliações da qualidade das sementes foram realizadas por meio dos seguintes testes:

Os testes foram conduzidos em estufa a  $105 \pm 3$  °C durante 24 horas, utilizando duas repetições de 10 sementes cada. A determinação do grau de umidade foi realizada inicialmente e após cada período de envelhecimento acelerado. O critério de avaliação de germinação utilizado foi de 2 mm de protusão de radícula conforme as Regras para Análises de Sementes (BRASIL/MAPA, 2009).

Para determinar a germinação, foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento. As sementes foram inseridas sobre duas folhas de papel mata-borrão, umedecidas com a quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato, no interior de caixas de plástico transparente (GERBOX). Logo, estes recipientes foram introduzidos em câmara do tipo BOD, regulada à temperatura constante de 30 °C, com regime de 12 horas de luz e 12 horas de escuro.

Inicialmente, houve o preparo de uma solução salina, formando um microclima de 76% da umidade relativa do ar. Posteriormente, as sementes foram distribuídas em camada simples sobre uma tela plástica suspensa acoplada em caixa plástica tipo GERBOX contendo ao fundo 40 mL de solução saturada de NaCl (40 g do sal/100 mL de água), conforme proposto por Jianhua e McDonald (1996); os recipientes foram mantidos em BOD sob temperatura de 42°C durante 24, 48, 72, e 96 horas. Ao término de cada período, as sementes foram submetidas ao teste de germinação e a avaliação da porcentagem de plântulas normais foi realizada aos cinco dias após a semeadura.

Em caixa plástica tipo GERBOX com tela plástica suspensa acoplada, contendo 40 mL de água destilada foram distribuídas as sementes. Em seguida, estes recipientes foram tampados e mantidos em (BOD), a 42 °C, durante 24, 48, 72 e 96 horas. Ao término de cada período de envelhecimento, as sementes foram submetidas ao teste de germinação e a avaliação da porcentagem de plântulas normais foi realizada aos cinco dias após a semeadura.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial (2x4) com quatro repetições. Os dados da contagem de germinação foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ), pelo programa Sisvar 7.0.

### 3. Resultados e Discussão

Os resultados dos teores de água presentes nas sementes apresentaram uma grande heterogeneidade entre as repetições, desta maneira, optou-se pela retirada dos mesmos para a análise. O grau de umidade das sementes após o envelhecimento acelerado é um dos principais indicadores da uniformidade das condições de envelhecimento, sendo toleráveis variações de três a

quatro pontos percentuais entre amostras (MARCOS FILHO, 1999). Verificou-se grande variação no teor de água das sementes deste trabalho, sendo impossível a apresentação em tabela.

A tabela 1 apresenta a porcentagem de germinação dos testes de envelhecimento acelerado tradicional e alternativo em sementes de melancia. Foi constatado que o período de envelhecimento de 24 horas apresentou as melhores médias de germinação na solução água (80%), mostrando bons resultados para envelhecimento acelerado tradicional. O método alternativo mostrou-se inferior na porcentagem de plantas germinadas, no mesmo período de envelhecimento acelerado atingido apenas 32%.

As avaliações de 48 e 72 horas mostram-se similares em relação ao comportamento de maiores médias de plantas normais quando as sementes foram advindas do teste de envelhecimento acelerado com solução tradicional, sendo 58,6 e 42,6% em água e 16 e 10,6% em solução salina, nos períodos de 48 e 72 horas, respectivamente. Na avaliação de 96 horas as sementes que foram submetidas à ambos tratamentos, obtiveram a mesma porcentagem de germinação 10,64, não diferindo estatisticamente entre si (Tabela 1).

Segundo Bhering et al. (2003) os resultados da avaliação da qualidade fisiológica de sementes para o teste de envelhecimento acelerado de melancia pelo método tradicional foi mais eficiente que o método alternativo (solução NaCl), semelhante aos resultados obtidos no trabalho. Ávila et al., (2006) avaliando o potencial fisiológico de lotes de sementes de rabanete no período de 48, 72 e 96 horas a 41 °C, constataram que o período de 96 horas com solução de NaCl, reduziu a porcentagem de germinação na maioria dos lotes, diferindo do presente trabalho, onde essa mesma solução beneficiou a porcentagem de plantas normais a 96 horas.

**Tabela 1.** Porcentagem de germinação de sementes de melancia submetidas ao teste de envelhecimento acelerado tradicional e alternativo por diferentes horas (24, 48,72 e 96), em soluções de água e sal. Nova Xavantina-MT

Tempo	Água	Sal
24h	80,00aA	32,00aB
48h	58,64abA	16,00aB
72h	42,64bA	10,64aB
96h	10,64cA	10,64aA
CV (%)		33,16

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre si a 5% de significância, pelo teste de Tukey.

Quando se avalia o desempenho das soluções água e sal (coluna), é possível notar que o período de avaliação não interferiu na porcentagem de plantas normais, diferente das sementes submetidas ao teste de

envelhecimento acelerado alternativo, onde no período de 96 horas, houve queda na qualidade das plantas normais (Tabela 1). Torres e Marcos-Filho (2001) verificaram que sementes de maxixe submetidas aos dois procedimentos de envelhecimento acelerado, observaram que a porcentagem de plantas emergidas eram significativamente afetadas, de acordo com o tempo em que as sementes foram submetidas.

Durante as avaliações dos experimentos, observou-se uma grande proliferação de fungos nas sementes submetidas ao teste de envelhecimento acelerado alternativo. Este comportamento difere de Godoy et al. (2012), que relatam nenhuma eficiência do procedimento tradicional em sementes de cenoura para avaliação do vigor devido à alta incidência de patógenos, diferente do método alternativo.

Possivelmente a redução da viabilidade das sementes de melancia utilizadas nos testes, ocorreu devido à contaminação das mesmas por microrganismos patogênicos, de acordo com o período de exposição à alta temperatura e umidade, ocasionando a redução do vigor das sementes. De acordo com Dhingra (2012), a umidade e a temperatura elevadas são favoráveis ao crescimento e desenvolvimento de patógenos, fazendo com que sementes se tornem vulneráveis ao ataque dos mesmos. A presença de fungos pode reduzir a capacidade germinativa de um lote de sementes, causar a morte de plântulas ou transmitir doenças para plantas adultas. Decorrentes contaminações por fungos patogênicos foram os principais responsáveis pela perda da viabilidade das sementes (DHINGRA, 2012).

Resultados encontrados por Fessel et al., (2005) diferiram dos encontrados no presente trabalho cujos resultados de teste de sanidade, após o envelhecimento com soluções de água e sal, nos períodos de 24, 48 e 72 horas revelaram diminuição da incidência de alguns fungos, principalmente *Alternaria* sp..

Ribeiro e Carvalho (2005) trabalhando com sementes de cenoura, alface e brócolis verificaram que o uso do envelhecimento acelerado com soluções dos sais NaCl não proporcionou bons resultados no controle da umidade relativa do ar no interior das caixas plásticas constituindo-se como método mais preciso o controle da umidade relativa pela água pura. Um benefício do emprego de soluções saturadas de sais é conservar baixos os valores de umidade relativa não permitindo o desenvolvimento de fungos durante o teste, visto que mesmo em solução salina os fungos se proliferaram, dificultando a germinação das sementes. Observações semelhantes foram feitas por Torres e Marcos-Filho (2003), com sementes de melão e Costa et al. (2008), com sementes de couve, couve-brócolis e repolho.

Bhering et al. (2006) constatou em lotes de sementes de pimenta que o método do envelhecimento acelerado tradicional e o modificado a partir de 96 horas não

reduziu drasticamente a germinação; resultados semelhantes constam na Tabela 1. Segundo Panobianco e Marcos-Filho (2001), a combinação de 72 horas aos 41 °C com ou sem a solução de NaCl em sementes de tomate foi eficiente para determinar o vigor das sementes; no presente trabalho, a temperatura controlada a 42 °C por 72 horas prejudicou a germinação de sementes de melancia na solução salina comparada ao método tradicional.

O presente trabalho contribui nos estudos para o aprimoramento da metodologia do teste de envelhecimento acelerado para a avaliação do vigor de sementes pequenas. Os resultados diferem dos encontrados atualmente na literatura revelando a necessidade de novos estudos na área.

#### 4. Conclusões

A solução tradicional utilizada para o envelhecimento de sementes, mostra-se mais eficiente para avaliar o vigor de sementes de melancia.

#### Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas aos Alunos de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (PIBAP/UEMS) pela concessão da bolsa concedida aos autores.

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

#### Referências Bibliográficas

- ABCSEM. Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas. 2º LEVANTAMENTO DE DADOS SOCIOECONÔMICOS DA CADEIA PRODUTIVA DE HORTALIÇAS NO BRASIL. Holambra-SP: ABCSEM, 2014. Disponível em: [http://www.abcsem.com.br/imagens\\_noticias/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20completa%20dos%20dados%20da%20cadeia%20produtiva%20de%20hortali%C3%A7as%20-2029MAIO2014.pdf](http://www.abcsem.com.br/imagens_noticias/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20completa%20dos%20dados%20da%20cadeia%20produtiva%20de%20hortali%C3%A7as%20-2029MAIO2014.pdf). Acesso em: 29 de out. 2017.
- ÁVILA, P. F. V.; VILLELA, F. A.; ÁVILA, M. S. V. Teste de envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de rabanete. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina-PR, v. 28, n. 3, p. 52-58, 2006.
- BHERING, M. C.; DIAS, D. C. F. S.; VIDIGAL, D. S.; BARROS, D. I.; DIAS, L. A. S.; Avaliação do vigor de sementes de melancia (*Citrullus lunatus* Schrad.) pelo teste de envelhecimento acelerado. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina-PR, v. 25, n. 2, p. 1-6, 2003.
- BHERING, M. C.; DIAS, D. C. F. S.; TOKUHISA, D.; DIAS, L. A. S. Avaliação do vigor de sementes de melão pelo teste de deterioração controlada. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina-PR, v. 26, n. 1, p. 125-129, 2004.

- BHERING, M. C.; DIAS, D. C. F. S.; VIDIGAL, D. S.; NAVEIRA, D. S. P. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de pimenta. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina-PR, v. 28, n. 3, p. 64-71, 2006.
- BRASIL/MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília-DF: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- COSTA, C. J.; TRZECIAK, M. B.; VILLELA, F. A. Potencial fisiológico de sementes de brássicas com ênfase no teste de envelhecimento acelerado. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 26, n. 2, p. 144-148, 2008.
- DELOUCHE, J. C.; BASKIN, C. C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 1, n. 2, p. 427-452, 1973.
- DHINGRA, O. D. Prejuízos causados por microrganismos durante o armazenamento de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v. 7, n. 1, p. 139-145, 2012.
- FESSEL, S. A.; SILVA, L. J. R.; GALLI, J. A.; SADER, R. Uso de solução salina (NaCl) no teste de envelhecimento acelerado em sementes de brócolis (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck). **Científica**, Jaboticabal-SP, v. 33, n. 1, p. 27-34, 2005.
- GODOY, A. R.; ALVES, C. Z.; OLIVEIRA, N. C.; CANDIDO, A. C. S. Teste de envelhecimento acelerado na qualidade fisiológica de sementes de cenoura. **Visão Acadêmica**, Curitiba-PR, v. 13, n. 4, p. 45-54, 2012.
- JIANHUA, Z.; MCDONALD, M. B. The salt accelerated aging test for smallseeded crops. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 25, n. 1, p. 123-131, 1996.
- MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina-PR: ABRATES, 1999. cap. 3, p. 31-324.
- MENDONÇA, E. A. F.; RAMOS, N. P.; FESSEL, S. A.; SADER, R. Teste de deterioração controlada em sementes de brócolis (*Brassica oleracea* L.) var. *italica*. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina-PR, v. 22, n. 1, p. 280-287, 2003.
- PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Envelhecimento acelerado e deterioração controlada em sementes de tomate. **Scientia Agricola**, Piracicaba-SP, v. 58, n. 3, p. 525-531, 2001.
- RIBEIRO, F. C.; CARVALHO, N. M. N. The saturated salt accelerated ageing (SSAA) method seems to act too leniently on carrot (*Daucus carota* L.) lettuce (*Lactuca sativa* L.), and brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica* Plenck) seeds germination. **Científica**, Jaboticabal-SP, v. 33, n. 2, p. 208-2012, 2005.
- RODO, A. B.; PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Metodologia alternativa de envelhecimento acelerado para sementes de cenoura. **Scientia Agricola**, Piracicaba-SP, v. 57, n. 2, p. 289-292, 2000.
- TEKRONY, D. M. Accelerated aging test. In: HAMPTON, J. G.; TEKRONY, D. M. **Handbook of vigour test methods**. 3. ed. Zurich: International Seed Testing Association, 1995. p. 35-50.
- TORRES, S. B. Germinação e desenvolvimento de plântulas de melancia em função da salinidade. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina-PR, v. 29, n. 3, p. 77-82, 2007.
- TORRES, S. B.; MARCOS FILHO, J. Accelerated aging melon seeds. **Scientia Agricola**, Piracicaba-SP, v. 60, n. 1, p. 77-82, 2003.
- TORRES, S. B.; MARCOS FILHO, J.; Teste de envelhecimento acelerado em sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina-PR, v. 23, n. 2, p. 108-112, 2001.