

Metodologia para teste de envelhecimento acelerado em sementes de fisális

André Luiz Piva, Éder Junior Mezzalira, Fabíola Villa

Universidade do Oeste de Santa Catarina, Rua Getúlio Vargas, 2125, Flor da Serra, CEP 89600-000
Joaçaba, SC, Brasil. E-mails: fvilla2003@libero.it, andrelpiva@hotmail.com, ederjmezzalira@hotmail.com

Resumo: a aplicação dos testes de vigor em sementes de espécies frutíferas é uma prática que permite estimar e comparar lotes de sementes para diferentes objetivos. A falta de informações justificou o presente trabalho, objetivando-se avaliar metodologia do teste de envelhecimento acelerado em sementes de fisális. O experimento foi conduzido na Unioeste, *Campus* Marechal Cândido Rondon, PR. As sementes empregadas no estudo foram colhidas de frutos maduros, de plantas de um ano instaladas na EPAMIG, Maria da Fé, MG. Na execução deste trabalho utilizaram-se caixas plásticas tipo Gerbox, onde as sementes foram distribuídas e colocadas em câmara de envelhecimento acelerado com água, com concentração de solução salina de 20 e 40g de NaCl em 100mL de água + controle (água), por períodos de 24h, 48h e 72h, em temperatura de 41 °C. Após cada período, as sementes foram submetidas aos testes de germinação. A interpretação do teste foi realizada aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 3 (três tempos de envelhecimento x três concentrações de NaCl). Tanto para os tempos de envelhecimento, quanto para as concentrações de solução utilizadas, os dados não diferiram estatisticamente. A utilização de solução salina no teste de envelhecimento acelerado inibiu sensivelmente o crescimento e desenvolvimento de fungos. O teste de envelhecimento acelerado não se mostrou eficaz na caracterização de vigor de lotes de sementes de fisális. Há necessidade de verificação de outros testes de vigor e lotes da espécie para caracterização eficiente das sementes de fisális.

Palavras chave: *Physalis peruviana* L., Vigor, Teste de germinação

Methodology for accelerated aging test on *Physalis* seeds

Abstract: The application of vigor tests in seeds of fruit tree species is one practical one that allows esteem and compares seed lots for different objectives. The lack of information justified the present study carried out with the objective to evaluate methodology for accelerated aging test on *Physalis* seeds. The experiment was conducted at Unioeste, Marechal Cândido Rondon, PR, Brazil. The seeds used in the study had been harvested of mature fruits, of plants with one year installed in EPAMIG, Maria da Fé, MG. In the execution of this work plastic boxes Gerbox type were used, where the seeds were distributed and placed in chamber of accelerated aging with water, with concentration of saline solution 20 and 40g of NaCl in 100mL water, for periods of 24h, 48h and 72h, at temperature of 41 °C. After each period, the seeds were submitted to the germination tests. The interpretation of the test was carried through 7, 14 and 21 days after the sowing. The experimental delineation was completely randomized, in factorial arrangement 3 x 3 (three times of aging x three concentrations of NaCl). As for the aging times, as well as for the used concentrations of solution, the data had not differed statistically. The use of saline solution in the test of accelerated aging significantly inhibited the growth and development of fungi. The test of accelerated aging did not reveal efficient in the characterization of vigor of lots of *Physalis* seeds.

Key words: *Physalis peruviana*, Vigor, Germination test

Introdução

Conhecida também como camapu, uchuva ou juá-de-capote, a fisális pertence à família Solanaceae. Essa família com 150 gêneros e cerca de 3.000 espécies tem a América do Sul como um dos centros de diversidade e endemismo (Hunziker, 2001, Souza & Lorenzi, 2005). Com distribuição tropical e subtropical, são 110 espécies de fisális, ocorrendo principalmente na Ásia, Europa e Estados Unidos. No Brasil podem ser encontradas 11 espécies (D'arcy et al., 2005), distribuídas por todo o país com ênfase para a Amazônia e Nordeste (6 espécies).

Com hábito de crescimento arbustivo, trata-se de uma planta herbácea, ereta, anual, medindo cerca de 40-70 cm de altura (Lorenzi & Matos, 2008), embora possa alcançar até 2 m se conduzida por tutoramento, sendo normalmente reproduzida por semente. As folhas são pubescentes e alternas e as flores são solitárias, com cálice soldado até a metade e permanente nos frutos, a corola é gamopétala amarelada (Silva et al, 2015, Silva & Agra, 2005). O fruto alaranjado pequeno encerrado em cálice, formado por cinco sépalas que os protegem contra insetos, pássaros, patógenos e condições climáticas adversas (Rufato et al, 2008).

A Colômbia é o principal produtor mundial e abastece todo o mercado europeu, principalmente a Alemanha e Países Baixos, já no Brasil, sua produção ainda é incipiente (Lima et al., 2009), sendo consumido como produto fino com alto valor agregado, que está sendo incorporado nos cultivos de pequenas frutas.

Nas condições brasileiras, o cultivo de fisális vem se destacando como uma inovação para a fruticultura do Rio Grande do Sul. A região apresenta pequenos produtores e a cultura só vem acrescentar na produção, sendo toda a planta aproveitada, desde a raiz até o fruto. As raízes e as folhas são comercializadas com fins medicinais e o fruto é consumido *in natura* ou utilizado na preparação de pratos (Rufato et al., 2008). Como a cultura é relativamente recente no País, estudos e dados técnicos ainda são escassos, havendo carência de informações a respeito dos custos de implantação e os principais coeficientes técnicos, dificultando a

análise mais precisa da possibilidade de implantação da cultura (Pimentel et al., 2007).

O uso de sementes de elevado potencial fisiológico é um dos primeiros passos quando se deseja obter uma ótima população de plantas no campo, aliado à rápida e uniforme emergência das plântulas. Dessa forma, a avaliação do potencial fisiológico das sementes é componente fundamental para o controle de qualidade das mesmas e formação de mudas, pois constitui referência para adoção de práticas de manejo destinadas à garantia de sobrevivência das espécies. Assim, faz-se necessário o aprimoramento de testes destinados à avaliação do vigor de sementes, principalmente, no que diz respeito à obtenção de informações consistentes e, de preferência, em período de tempo relativamente curto (Torres, 2002).

Os testes de vigor devem permitir a padronização da metodologia e de interpretação dos resultados, para possibilitar a comparação entre resultados obtidos por diferentes analistas e laboratórios. Além disso, devem apresentar características, como: relação com a emergência de plântulas em campo, rapidez, objetividade, simplicidade e baixo custo (Copeland, 1976, Delouche, 1976 & Tekrony, 1983). Não existe um teste padronizado para avaliar o vigor de sementes de todas as espécies, sendo ainda pequeno o número de espécies que tem teste de vigor recomendado.

Dentre os testes disponíveis, o envelhecimento acelerado é reconhecido como um dos mais utilizados para avaliação do potencial fisiológico de sementes de várias espécies, proporcionando informações com alto grau de consistência (Tekrony, 1995). O teste baseia-se no princípio da aceleração artificial da taxa de deterioração das sementes através de sua exposição a níveis elevados de temperatura e umidade relativa do ar, considerados os fatores ambientais preponderantes na intensidade e velocidade de deterioração (Marcos, 1999). Nessa situação, sementes de menor vigor deterioram-se mais rapidamente do que as mais vigorosas, permitindo a classificação de diferentes lotes.

No entanto, o envelhecimento acelerado tem revelado, muitas vezes, resultados pouco

consistentes para espécies de sementes pequenas, como é o caso da fisális, uma vez que estas absorvem água mais rapidamente, resultando num grau de deterioração mais acentuado e redução drástica da germinação (Powell, 1995, Panobianco & Marcos, 1998). Neste sentido, a substituição da água por soluções saturadas de sais na condução do envelhecimento acelerado tem sido uma alternativa, permitindo a redução da velocidade de captação de água e da intensidade de deterioração, favorecendo a obtenção de efeitos menos drásticos sobre as sementes (Jianhua & Mc Donald, 1996).

Embora o teste de envelhecimento acelerado venha sendo amplamente estudado em termos de sua padronização para muitas espécies, ainda não há informações na literatura sobre a condução deste teste em sementes de fisális. Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho testar diferentes metodologias para a condução do teste de envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de fisális.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes e Mudas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *Campus* de Marechal Cândido Rondon, PR, durante o mês de abril e maio de 2011. O clima da região segundo classificação de Köppen é o subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes (temperatura média superior a 22 °C) com tendência de concentração das chuvas nesse período e invernos com geadas pouco frequentes (temperatura média inferior a 18 °C) e precipitação média anual de 1.500 mm.

Foram utilizadas sementes provenientes de plantas de fisális (*Physalis peruviana* L.) de um ano, cultivadas na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais [EPAMIG], Maria da Fé, MG.

O teste de germinação foi realizado com quatro repetições de 25 sementes, semeadas em caixas do tipo gerbox, sobre papel umedecido com água destilada na quantidade correspondente a três vezes o peso do papel substrato em câmara de germinação tipo BOD,

regulada à temperatura constante de 25 °C e fotoperíodo de 12h. A interpretação do teste foi realizada aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura, computando-se como germinadas as sementes que tiveram protrusão de radícula superior a 2 mm (Hadas, 1976) e, as emergidas as plântulas normais, com todas as estruturas normais, de acordo com as recomendações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

A primeira contagem foi realizada conjuntamente com o teste de germinação e constou do registro da percentagem de plântulas normais no sétimo dia após a instalação do teste.

O envelhecimento acelerado tradicional foi conduzido com a utilização de caixas plásticas tipo gerbox, com compartimento individual (minicâmaras), recobertas com papel filtro, contendo 40 mL de água na parte inferior. Sobre o papel filtro, foram depositadas 100 sementes. As caixas foram mantidas em câmara durante 24, 48 e 72 horas a 41 °C. Decorrido cada período de envelhecimento, 4 subamostras de 25 sementes foram submetidas ao teste de germinação, seguindo metodologia descrita anteriormente, com avaliação realizada no sétimo dia após a semeadura.

O envelhecimento acelerado com uso de solução saturada de sal foi realizado de forma semelhante ao envelhecimento acelerado tradicional, porém, adicionando-se ao fundo da caixa plástica, 20 mL de solução saturada de NaCl (20g de NaCl em 100 mL de água) e 40 mL de solução saturada de NaCl (40g de NaCl em 100 mL de água), seguindo metodologia descrita por Jianhua e Mc Donald (1996). Além das duas concentrações de sal utilizados um tratamento controle sem adição de NaCl.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 3, relativos aos três tempos de envelhecimento e as três concentrações utilizadas na caixa de gerbox. Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA e a comparação de médias ao teste de Tukey, a 5% de significância (Pimentel Gomes, 1987).

Os dados referentes aos testes de germinação, primeira contagem de germinação, emergência de plântulas em casa de vegetação, germinação e emergência de plântulas a baixa temperatura e envelhecimento acelerado foram

submetidos à transformação arco seno $\sqrt{x/100}$ antes da análise.

Resultados e discussão

1. Teste de Envelhecimento Acelerado

Quando analisados os fatores tempo x concentração, houve apenas efeito isolado dos fatores analisados para o teste de envelhecimento acelerado (Tabela 1).

Quanto aos períodos de envelhecimento avaliados para a fisalis observou-se que quanto maior o tempo de exposição ao envelhecimento, maior foi a redução observada na capacidade de germinação das sementes, devido ao maior grau de deterioração das mesmas, pois de acordo com o que propõe o teste, a taxa de deterioração das sementes é aumentada consideravelmente através de sua exposição a níveis adversos de temperatura e umidade relativa, considerados fatores ambientais preponderantes na intensidade e velocidade de deterioração (Peres, 2010).

Tabela 1 - Dados médios, em porcentagem, de plântulas normais, obtidos de um lote de sementes de fisalis, por ocasião da exposição ao envelhecimento acelerado. Uniãoeste, *Campus* Marechal Cândido Rondon, PR, 2015.

Envelhecimento acelerado			
Tempo	Médias	Soluções	Germinação
24 horas	84,7 a*	Sem NaCl	73,7 a
48 horas	66,3 b	NaCl 20%	61,7 b
72 horas	53 c	NaCl 40%	68,7 b
CV (%)	3,92		

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Diversos autores relatam que a exposição no teste de envelhecimento acelerado durante 72 horas a 41 °C permite classificar com clareza os lotes de sementes quanto ao vigor (Torres, 2004). Bhering et al., (2003), trabalhando com sementes de melancia, também observaram a importância do período de exposição na eficiência do teste para avaliação do vigor das sementes, alcançando inclusive efeito mais pronunciado do que a própria temperatura.

Para concentrações de solução salina testadas não houve diferença entre as concentrações de 20 e 40%, sendo observada maior porcentagem de germinação no teste de envelhecimento acelerado convencional. Tal resultado é contrário ao que relatam diversos autores, pois segundo Jianhua e Mc Donald (1996) a condução do envelhecimento acelerado com o uso de solução saturada de sal permite a

obtenção de umidades relativas inferiores às verificadas no envelhecimento convencional, fazendo com que a absorção de água pelas sementes ocorra em menor intensidade e de forma mais lenta, culminando com menor intensidade de deterioração. Além disso, os menores teores de água nas sementes reduzem a incidência e desenvolvimento de fungos.

2. Teste de primeira contagem de germinação

Pode-se observar na Tabela 2, que quanto maior o tempo de exposição à solução salina menor a porcentagem de sementes germinadas. Os efeitos da salinidade podem estar relacionados tanto com o fator osmótico do sal, limitante da hidratação das sementes, quanto ao efeito tóxico do sal sobre o embrião e as células da membrana do endosperma (Duarte et al., 2006).

Tabela 2 - Dados médios, em porcentagem de plântulas normais, obtidos no teste de primeira contagem de germinação de um lote de sementes de fisális. Uniãoeste, *Campus* Marechal Cândido Rondon, PR, 2015.

Teste de primeira contagem de germinação			
Tempo	Médias	Soluções	Médias
24 horas	7,89 a*	Sem NaCl	6,42 b
48 horas	6,71 b	NaCl 20%	6,44 b
72 horas	5,21 c	NaCl 40%	6,94 a
CV (%)	6,96		

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Segundo experimento realizado por Larré et al. (2011) a porcentagem de germinação de sementes de arroz cultivar BRS Querência, decresceu quando tratadas com 100 μ M de NaCl. Quando analisados os resultados dos testes de primeira contagem de germinação e o índice de velocidade de germinação, pode-se perceber que o processo de germinação foi mais lento em meio salino do que em meio contendo somente água. Já as sementes da cultivar BRS Bojurú, não tiveram seu percentual germinativo reduzido.

O aumento da concentração de sais determina redução no potencial hídrico, resultando em menor capacidade de absorção de água pelas sementes, o que geralmente influencia a capacidade germinativa e o desenvolvimento das plântulas (Rebouças et al., 1989).

Torres (2007) verificou em seus experimentos que a redução do potencial osmótico de NaCl do substrato é prejudicial à germinação e ao desenvolvimento de plântulas de melancia. Duarte et al. (2006), observaram o mesmo efeito em plântulas de trigo.

Conclusões

O teste de envelhecimento acelerado não se mostrou eficaz na caracterização de vigor de lotes de sementes de fisális, não permitindo a avaliação do potencial fisiológico destas sementes.

Há necessidade de verificação de outros testes de vigor e lotes da espécie para caracterização eficiente das sementes de fisális.

Referências

- Bhering, M. C. et al. (2003). Avaliação do vigor de sementes de melancia (*Citrullus lunatus* Schrad.) pelo teste de envelhecimento acelerado. *Revista Brasileira de Sementes*, 25, 1-6.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2009). *Regras para análise de sementes* (395p). Brasília, DF: Mapa/ACS.
- Copeland, L.O. (1976). *Principles of seed science and technology* (369p). Minneapolis: Burgess Publishing Company.
- D'arcy, W. et al. (2005). Solanaceae. *Flora of the Venezuelas Guyana*, 9, 194-246.
- Delouche, J.C. (1976). Standardization of vigor tests. *Journal of Seed Technology*, Spring Field, 1(2), 75-85.
- Duarte, G.L. et al. (2006). Physiological quality of wheat seeds submitted to saline stress. *Revista Brasileira de Sementes*, 28 (1), 122-126.
- Hadas, A. (1976). Water uptake and germination of leguminous seeds under changing external water potential in osmotic solutions. *Journal Experimental Botany*, 27, 480-489.
- Hunziker, A.T. (2001). *The genera of Solanaceae*. In: Ruggell, A.R.G. & Gantner, V.K.G.
- Jianhua, Z. & Mc Donald, M.B. (1996). The

- aturated salt accelerated aging test for small seeds crops. *Seed Science and Technology*, Zürich, 25 (1), 123-131.
- Larré, C. F. et al. (2011). Qualidade fisiológica de sementes de arroz tratadas com solução salina e 24-epibrassinolídeo. *Revista Brasileira de Sementes*, 33 (1), 86-94.
- Lima, C.S.M. (2009). *Fenologia, sistemas de tutoramento e produção de Physalis peruvianana região de Pelotas, RS* (117f). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.
- Lorenzi, H. & Matos, F. J. A. (2008). *Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas* (2 ed.). São Paulo, Instituto Plantarum.
- Marcos Filho, J. (1999). Teste de envelhecimento acelerado. In: Krzyzanowski, F.C. et al. (Ed.). *Vigor de sementes: conceitos e testes* (pp. 31-34). Londrina: ABRATES.
- Panobianco, M. & Marcos Filho, J. (1998). Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de pimentão. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, 20 (2), 306-310.
- Peres, W. L. R. (2010). *Testes de vigor em sementes de milho*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, SP, Brasil.
- Pimentel Gomes, F. (1987). *Curso de estatística experimental* (12 ed., 467p). São Paulo: Nobel.
- Pimentel, L.D. et al. (2007). Estudo de viabilidade econômica na cultura da noz-macadâmia no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 29, 500-507.
- Powell, A.A. (1995). The controlled deterioration test. In: Van de Venter, H.A. (ed). *Seed Vigour Testing Seminar* (pp. 73-87). Copenhagen. The International Seed Testing Association.
- Rebouças, M.A. et al. (1989). Crescimento e conteúdo de N, P, K e Na em três cultivares de algodão sob condições de estresse salino. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 1 (1), 79-85.
- Rufato, L. et al. (2008). *Aspectos técnicos da cultura da physalis* (100p). Lages: CAV/UEDESC; Pelotas: UFPel.
- Silva, D.F., Strassburg, R.C. & Villa, F. (2015). Morfoanatomia do caule de espécies do gênero *Physalis*. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 14 (1), 38-45.
- Silva, K. N. & Agra, M.F. (2005). Estudo farmacobotânico comparativo entre *Nicandra physalodes* e *Physalis angulata* (Solanaceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 15, 344-351.
- Souza, V. C. & Lorenzi, H. (2005). *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II*. São Paulo: Instituto Plantarum.
- Tekrony, D.M. (1983). Seed vigor testing. *Journal of Seed Technology*, East Lansing, 8 (1), 55-60.
- Tekrony, D.M. (1995). Accelerated aging. In: Van de Venter, H.A. (Ed.). *Seed vigour testing seminar* (pp 53-72). Copenhagen: ISTA.
- Torres, S.B. (2002). *Métodos para avaliação do potencial fisiológico de sementes de melão* (103f). Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brasil.
- Torres, S.B. (2004). Teste de envelhecimento acelerado em sementes de erva-doce. *Revista Brasileira de Sementes*, 26 (2), 20-24.
- Torres, S.B. (2007). Germinação e desenvolvimento de plântulas de melancia em função da salinidade. *Revista Brasileira de Sementes*, 29 (3), 68-72.

Recebido em: 28/04/2015
Aceito em: 04/04/2016