

## PROCEDIMENTO PARA CONDUÇÃO DO TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO EM SEMENTES DE ALGODÃO

*Fabiany Lilyani Gonçalves Souza*

Departamento de Produção Vegetal/FCA/UNESP, Botucatu, SP.  
E-mail: lgsouza@bol.com.br

*Camila de Aquino Tomaz*

Departamento de Produção Vegetal/FCA/UNESP, Botucatu, SP.  
E-mail: catomaz@fca.unesp.br

*Ciro Antônio Rosolem*

Departamento de Produção Vegetal/FCA/UNESP, Botucatu, SP.  
E-mail: rosolem@fca.unesp.br

*Cibele Chalita Martins*

Departamento de Produção Vegetal/FCA/UNESP, Botucatu, SP.  
E-mail: cibeles@fca.unesp.br

*Cláudio Cavariani*

Departamento de Produção Vegetal/FCA/UNESP, Botucatu, SP.  
E-mail: ccavariani@fca.unesp.br

**RESUMO** – A avaliação do vigor de sementes tem sido ferramenta fundamental dentro do programa de controle de qualidade, sendo o teste de envelhecimento acelerado, parte importante desse processo. Alguns autores relatam que a germinação e o vigor, estão associados ao tamanho das sementes e diante da falta de consenso para o emprego da metodologia deste teste e da relação do tamanho das sementes na qualidade fisiológica, o presente trabalho teve por objetivo adequar a metodologia existente quanto à temperatura e período de condicionamento, sobre o desempenho de dois tamanhos de sementes de algodão. As sementes foram classificadas em duas malhas de peneiras, e em seguida, submetidas aos testes de teor de água, germinação e condutividade elétrica. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, analisado estatisticamente em esquema fatorial triplo. Sementes de tamanhos diferentes, não apresentaram diferença de porcentagem de germinação. Sementes submetidas à 40°C por 42h de condicionamento apresentaram melhor porcentagem de germinação.

**Palavras-chave:** *Gossypium hirsutum*, teste de vigor, classificação de sementes.

## PROCEDURE FOR CONDUCTION OF THE TEST OF ACCELERATED AGING IN COTTON SEEDS

**ABSTRACT** – The evaluation of the effect of seed has been fundamental tool in the program of quality control, and the accelerated aging test, an important part of that process. Some authors report that the germination and vigor are associated with seed size and facing the lack of consensus for the use of this test methodology and the relationship of seed size on the physiological quality, this work aimed to adapt the existing methodology as the temperature and period of conditioning on the performance of two sizes of seed cotton. The seeds were classified into two meshes of sieves, and then subjected to tests of water content, germination and electrical conductivity. The experimental design was completely randomized, analyzed statistically in a factorial threefold. Seeds of different sizes, showed no difference in percentage of germination. Seeds subjected to 40 ° C for 42h of conditioning showed better percentage of germination.

**Key words:** *Gossypium hirsutum*, test vigour, seed classification

## INTRODUÇÃO

A semente constitui um dos insumos de menor custo no sistema de produção do algodoeiro, correspondendo, em média a 2,3 a 3,0 % do custo total da lavoura (Freire et al. 1999). É considerada também, o principal insumo agrícola, para garantir uma boa produtividade do campo,

por isso a necessidade do mercado apresentar, sementes com padrão de qualidade satisfatório, logo, torna-se importante a realização de trabalhos de pesquisa, que venham contribuir para que os produtores possam obter sementes com alto padrão de qualidade (SANTOS, 1993).

Os testes de vigor mais utilizados, no momento, são os de frio e envelhecimento acelerado. Atualmente, a

ISTA e a AOSA estão aferindo os métodos disponíveis para a realização do teste de envelhecimento acelerado, com objetivo de propor sua padronização e inclusão nas regras para análise de sementes. De acordo com Santos (1980), a germinação e o vigor, estão associados ao tamanho das sementes. Carvalho & Nakagawa (2000), relatam que sementes de maior tamanho foram bem nutridas durante o seu desenvolvimento, possuindo embriões bem formados e com maior quantidade de substâncias de reserva, sendo, conseqüentemente, as mais vigorosas. A maior quantidade de reserva aumenta a probabilidade de sucesso no estabelecimento da plântula (HAIG & WESTOBY, 1991), pois permite a sobrevivência por maior tempo em condições ambientais desfavoráveis. Popinigis (1985) afirma que o tamanho da semente, em muitas espécies, é indicativo de sua qualidade fisiológica. Estudos revelam evidências sobre a redução na emergência e a presença de plantas de menor porte, quando utilizado sementes pequenas de soja, mas a superioridade das sementes grandes no rendimento de grãos, ainda não foi suficientemente comprovada (LIMA & CARMONA, 1999).

Alguns estudos têm empregado o teste de envelhecimento acelerado para determinar o potencial fisiológico e de armazenamento de sementes de algodão, no entanto, não existe ainda, consenso entre os pesquisadores quanto às condições mais adequadas de temperatura e período de exposição para a realização desse teste. Várias proposições são apresentadas na literatura, dentre elas, 48h/41°C (MARCOS FILHO, 1999), 60h/42°C (LAPOSTA, 1991), 72h/45°C (ISTA, 1995) e 72h/42°C (FREITAS et al., 2000). Esta diversidade de propostas tem sido observada com freqüência em trabalhos com sementes de algodão, o que dificulta não só a obtenção de resultados consistentes e padronizados, como também, a comparação de resultados e a escolha do procedimento a ser utilizado.

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar as possibilidades de estabelecer associações entre o tamanho de sementes e a interação entre tempo de condicionamento e temperatura, durante o teste de envelhecimento acelerado, em sementes de algodão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Produção Vegetal - Setor Agricultura da Faculdade de Ciências Agrônomicas, da Universidade Estadual Paulista (UNESP), na Fazenda Experimental Lageado, em Botucatu - SP. Foram utilizadas sementes comerciais da cultivar Delta Opal, as quais foram, inicialmente, classificadas em Laboratório por peneiras de malha – 11 x 3/4” e 12 x 3/4” de acordo com a ABNT, para caracterização física.

Para avaliação da qualidade fisiológica, as sementes foram submetidas aos testes de **teor de água**: que foi efetuado pelo método de estufa 105°±3°C, durante 24h,

utilizando-se duas sub-amostras para cada amostra, segundo as Regras para Análise de Sementes, (BRASIL, 1992). Os resultados foram expressos em porcentagem média por amostra (base úmida); **germinação**: foi realizado utilizando-se quatro sub-amostras de 50 sementes por amostra, que foram distribuídas em papel toalha no sistema de rolo, previamente umedecido em água destilada, na quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel e levadas ao germinador, regulado na temperatura de 25°C. As avaliações foram realizadas seguindo indicações contidas em Brasil (1992) e os resultados expressos em porcentagem média de plântulas normais; **condutividade elétrica**: foi realizado com quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento que, após pesadas, foram colocadas em copos plásticos com capacidade de 200 mL, adicionando-se 75 mL de água destilada. Os copos foram mantidos em germinador regulado a 25°C por 24 horas para, a seguir, proceder a leitura com condutivímetro (KRZYZANOWSKI et al, 1999); **teste de envelhecimento acelerado**: foi realizado com quatro sub-amostras de 50 sementes, que foram colocadas sobre tela metálica em caixa plástica transparente, contendo 40mL de água destilada, para manutenção da umidade relativa. As caixas tampadas foram mantidas em câmaras reguladas a 40°C; 42,5°C e 45°C por quatro diferentes períodos de condicionamento, sendo eles, 42, 48, 60 e 72 horas. Decorrido cada período de envelhecimento, quatro subamostras de 50 sementes, por tratamento, foram colocadas para germinar, seguindo o mesmo procedimento utilizado para o teste de germinação, porém com apenas uma única contagem, ao quinto dia, contados a partir do início da instalação do teste (KRZYZANOWSKI et al, 1999). Foi determinado também o teor de água das sementes após cada período de envelhecimento, visando à avaliação da uniformidade das condições de emprego do teste.

Os dados obtidos na caracterização dos lotes e aos estudos dos testes de vigor foram realizados seguindo o delineamento inteiramente casualizado e, os resultados do envelhecimento acelerado em esquema fatorial triplo, sendo 2 tamanhos de sementes x 3 temperaturas x 4 períodos de condicionamento. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 podemos observar os dados dos testes de teor de água (%), germinação (%) e condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$ ) de sementes de algodão, classificadas em peneiras 11 e 12, antes da exposição ao teste de envelhecimento acelerado.

As sementes apresentaram teor de água abaixo do limite de variação permitida de 2%, como recomendado por Marcos Filho (2005), para garantir a uniformização do teor de água na condução do teste de envelhecimento acelerado, imprescindível para a padronização das avaliações e obtenção de resultados consistentes.

Na Tabela 2 estão apresentados os dados referentes ao teste de germinação (%) das sementes de algodão, classificadas em peneira 11, após quatro períodos de condicionamento (horas) e três temperaturas (°C), para o teste de envelhecimento acelerado tradicional.

Para as três temperaturas, a menor porcentagem de germinação foi encontrada à 72h de condicionamento, diferindo de Freitas et al., (2000), que seguindo recomendações da AOSA (1983), descritas por Marcos-

Filho (1999), submeteu as sementes à 42°C por 72 horas, para condução do teste de envelhecimento acelerado.

Na Tabela 3 podemos verificar os dados obtidos no teste de germinação (%) das sementes de algodão, classificadas em peneira 12, após quatro períodos de condicionamento (horas) e três temperaturas (°C), para o teste de envelhecimento acelerado tradicional.

Tabela 1 – Teor de água (%), germinação (%) e condutividade elétrica (µS/cm/g) de sementes de algodão, classificadas em peneiras 11 e 12, antes da exposição ao teste de envelhecimento acelerado

Peneiras	Teor de água (%)	Germinação (%)	Condutividade elétrica (µS/cm/g)
11	6,00	76	254,406
12	6,20	75	356,345

Tabela 2 – Germinação (%) de sementes de algodão, classificadas em peneira 11, após quatro períodos de condicionamento (horas) e três temperaturas (°C), para o teste de envelhecimento acelerado tradicional

Temperatura (°C)	Período de condicionamento (horas)			
	42	48	60	72
40	71aA	71aA	60aAB	55aC
42,5	63abA	65aA	62aA	42cB
45	53cA	45bB	48aB	47bB

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey (P> 0,05).

Tabela 3 - Germinação (%) de sementes de algodão, classificadas em peneira 12, após quatro períodos de condicionamento (horas) e três temperaturas (°C), para o teste de envelhecimento acelerado tradicional

Temperatura (°C)	Período de condicionamento (horas)			
	42	48	60	72
40	65aA	58aA	56abA	57aA
42,5	56aAB	46bB	64aA	52aB
45	56aA	49abA	47bA	54aA

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey (P> 0,05).

Os dados revelam que a 40°C, não houve diferença estatística para todos os períodos de condicionamento. A menor porcentagem de germinação foi observada aos 42,5°C à 48h de exposição.

Na Tabela 4, estão apresentados os dados de germinação das sementes classificadas em peneiras 11 e

12, após serem submetidas ao teste de envelhecimento acelerado.

Não houve diferença estatística entre os resultados, o que difere de trabalho realizado por Santos (1980), onde foi relatado que a germinação e o vigor estão associados ao tamanho das sementes de algodão.

Tabela 4 - Germinação (%) de sementes de algodão, classificadas em peneira 11 e 12, após quatro períodos de condicionamento (horas) e três temperaturas (°C), para o teste de envelhecimento acelerado tradicional

Peneiras	Temperaturas (°C)											
	40				42,5				45			
	Período de condicionamento (horas)											
	42	48	60	72	42	48	60	72	42	48	60	72
11	71aA	71aA	60aAB	55aB	63aA	65aA	62aA	42bB	53aA	45aA	48aA	47bA
12	65aA	48bA	56aA	57aA	56aAB	46bB	64aA	52aAB	56aA	49aA	47aA	54aA

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey (P> 0,05).

## CONCLUSÕES

Sementes de tamanhos diferentes, não apresentaram diferença de porcentagem de germinação.

Sementes submetidas à 40°C por 42h de condicionamento apresentaram melhor porcentagem de germinação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DND/CLAV, 1992. 365p.

FREIRE, E. C. FARIAS, F. J. C.; Watanabe, P. A.; Aguiar, P. H. Produção de sementes. In: **Mato Grosso: Liderança e Competitividade**; Rondonópolis: Fundação MT; Campina Grande: Embrapa-CNPA, 1999. 182p. (Fundação MT. Boletim 3).

FREITAS, R.A.; DIAS, D. C. F. S.; REIS, M. S.; CECON, P. R. Correlação entre testes para avaliação da qualidade de sementes de algodão e a emergência das plântulas em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.22, n.1, p.97-103, 2000.

INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION – ISTA. **Handboob of vigour test methods**. Zurich: ISTA, 1995. p.35-50.

LAPOSTA, J.A. **Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.)**. Lavras, 1991. 61f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, MG.

LIMA, A.M.M.P.; CARMONA, R. Influência do tamanho da semente no desempenho produtivo da soja.

**Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.1, p.157-163, 1999.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, p.1-24, 1999.

SANTOS, E.F. Influência do tamanho da semente de algodão L.) (*Gossypium hirsutum* L.) na sua qualidade fisiológica Lavras: ESAL, 1980. 54p. (Dissertação Mestrado).

SANTOS, C.M. Influência do controle de crescimento, do uso de fungicidas e da frequência de colheita, nos caracteres agrônômicos e na qualidade da fibra e da semente do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). Viçosa, UFV, 1993. 184p. (Tese Doutorado).

SANTOS, C.M.; SILVA, E.V.; SANTOS, V.L.M.; JULIATTI, F.C. Qualidade de sementes do algodão (*Gossypium hirsutum* L.), em função do tamanho e do local de produção. **Revista Brasileira de Sementes**, vol.23, n.2, p.144-151, 2001.

VIEIRA, R.D. KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: Krzyzanowski, F.C; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999, p.1,4,26.

WHITE, J.W.; GONZALEZ, A. Characterization of the negative association between seed yield and seed size among genotypes of common bean. **Field Crops Research** v. 23, p.159-175, 1990.