

METODOLOGIA DO TESTE DE GERMINAÇÃO EM SE- MENTES DE ALGODÃO, COM LÍNTER E DESLINTADA

Sebastião Medeiros Filho

Eng. Agrônomo, Dr., Prof. Depto. de Fitotecnia/CCA/UFC, Fortaleza, CE, 60021-970. Bolsista do CNPq, E-mail: filho@ufc.br

Sérgio Oliveira da Silva

Eng. Agrônomo, M.S., E-mail: sergioosilva@bol.com.br

Alek Sandro Dutra

Eng. Agrônomo, Dr. Pesquisador do CNPq/UFC/FUNCAP, Fortaleza-CE. E-mail: alekdutra@bol.com.br

Salvador Barros Torres

Eng. Agrônomo, Dr. Pesq., EMPARN, Cx. Postal 188, Natal, RN, 59062-500; E-mail: sbtorres@digizap.com.br

RESUMO - A pesquisa foi conduzida com o objetivo de determinar a metodologia adequada para o teste de germinação em sementes de algodão com linter e deslinterada. Utilizaram-se um lote de sementes básica da cultivar BRS 7MH, produzidas no município de Morada Nova-CE. Foram realizados dois ensaios: no primeiro, as sementes foram deslinteradas com ácido sulfúrico (98%), por 3 minutos com posterior lavagem em água corrente e, no segundo as permaneceram com linter. As sementes foram semeadas em substratos de papel toalha, tecido de algodão e areia e, em seguida, postas para germinar em germinadores de bancada regulados em três temperaturas, sendo duas fixas 25 e 30°C e uma alternada 20°C/16h-30°C/8h, totalizando nove tratamentos. Para cada tratamento foram utilizadas 400 sementes, distribuídas em quatro repetições de 100 sementes. As observações foram realizadas em um intervalo de sete dias, sendo a primeira contagem feita aos quatro e a final aos sete dias, após a semeadura. Concluiu-se que para sementes deslinteradas o teste de germinação deve ser conduzido em substrato de tecido de algodão ou papel toalha nas temperaturas fixas 25 ou 30°C ou alternadas de 20-30°C; para sementes com linter em substrato de tecido com temperatura alternada de 20-30°C.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum*, ácido sulfúrico, substrato, temperatura

COMPARISON OF GERMINATION TEST METHOD- OLOGIES OF LINTED AND DELINTED COTTON SEEDS.

ABSTRACT - The research was conducted in order to compare the methodology recommended on Seeds Analysis Rules, regarding substrate and temperature, for the germination test of linted and delinted cottonseeds. Seeds of the cultivar 7MH from the 98/99 season of Morada Nova-CE were divided into two samples. Two assays were done: in the first, seeds were delinted with sulfuric acid (98%), for three minutes, being later washed in current water, while in the second, seeds were maintained with linter. Both samples were put to germinate on towel paper, cotton cloth and sand substrates, on fixed temperatures at 25°C, 30°C and alternated temperatures of 20-30°C (20°C/16h and 30°C/8h). For each treatment, 400 seeds were used, being eight sub-samples of 50 seeds for paper and cloth substrates. The analysis were done in a seven days interval, being the first counting done at the fourth day and the final at the seventh day after the sowing. Two experiments were done to evaluate linted and delinted seeds, using the completely randomized design, with four replications, in a 3x3 factorial scheme. One concluded that for delinted seeds the germination test must be conducted on cloth cotton or paper towel substrate, at fixed temperature of 25°C or 30°C or alternated of 20-30°C; for linted seeds, the best was cloth at alternated temperature of 20-30°C.

Key words: cutting; *Hylocereus undatus*; rooting.

INTRODUÇÃO

A cultura do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch) no Brasil é de grande importância sócio-econômica, gerando milhares de empregos diretos e indiretos. O Estado do Mato Grosso apresenta-se como principal produtor desta malvácea, porém o cultivo do algodão tem sido registrado em mais

de quinze estados, sendo o Estado da Bahia o maior produtor nordestino.

A qualidade da semente é de fundamental importância para o sucesso do cultivo comercial de qualquer espécie vegetal, principalmente pelo fato de que a boa semente ao mesmo tempo em que é responsável por grande parte do rendimento da cultura, representa um baixo custo em relação

ao custo total de produção.

A análise de sementes tem como objetivo a avaliação da sua qualidade quanto à composição do lote e à sua capacidade germinativa a serem usadas para fins de semeadura, através de um conjunto de procedimentos que são padronizados no Brasil pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992). A padronização de métodos vem sendo permanentemente reavaliada em diferentes países. Assim, estudos de métodos alternativos têm sido conduzidos para determinação de novas metodologias e aplicados testes de referências que, a partir daí, servirão para revisão das regras para análise de sementes.

No teste padrão de germinação com sementes de algodão, recomenda-se como substrato o papel toalha, pano ou areia e as temperaturas de 25°C, 20-30°C e 30°C (BRASIL, 1992). Nas Regras da International Seed Testing Association (ISTA, 1985) o uso da temperatura de 30°C não é indicado, enquanto as Regras da Association of Official Seed Analysts (AOSA, 1983) a única temperatura recomendada é 20-30°C. Observa-se, portanto, que não há um consenso quanto à temperatura mais adequada.

Para Santos *et al.* (1992) é comum a utilização de papel jornal ou de solo, como substratos. Por outro lado, Novembre & Marcos Filho (1999), além de constatarem que o teste de germinação para sementes de algodão deve ser conduzido em substrato de tecido, verificaram que a utilização da areia é menos conveniente que o papel toalha. Discrepâncias de resultados têm ocorrido, por não haver uma uniformização da metodologia com relação ao substrato. Tais discrepâncias ocorrem em função, principalmente, da condição que o substrato oferece para o desenvolvimento da plântula e/ou fungos que freqüentemente acompanham as sementes de algodão, conforme foi observado por Nunes *et al.* (1986).

A utilização de metodologias inadequadas na germinação de sementes de algodão tem, freqüentemente, provocado a reprovação de um acentuado número de lotes, por não atingirem os padrões mínimos de germinação. Com isso, ocorre a redução da oferta de sementes de procedência conhecida, forçando os cotonicultores utilizarem o "caroço" para o plantio, comprometendo, dessa forma, a produção final das lavouras.

Este trabalho objetivou determinar o tempo, a temperatura e substrato adequados ao teste de germinação em semente de algodão com linter e

deslintadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia da UFC, Fortaleza-CE. Foi utilizado um lote de sementes básicas de algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.), cultivar BRS 7MH, proveniente do município de Morada Nova-CE.

Dois ensaios foram conduzidos, no primeiro as sementes foram deslintadas por via úmida com ácido sulfúrico 98 % (H₂SO₄) na dosagem de 180mL de ácido para 1Kg de sementes, por 3 minutos. Posteriormente, foi feito uma lavagem em água corrente para a retirada do ácido e, em seguida, procedeu-se a neutralização do ácido com hidróxido de cálcio [Ca(OH)₂], com pH=11, na proporção de uma parte do neutralizador para cinco partes de sementes, submergindo as sementes na solução por dois minutos. Após a lavagem das sementes, em água corrente, por 3 minutos, as mesmas foram postas sobre duas folhas de papel toalha e submetidas à secagem em temperatura ambiente, em uma das salas do laboratório. No segundo ensaio, as sementes foram semeadas com a presença do linter.

As sementes com e sem linter foram postas para germinar em três substratos: o substrato de papel constou de três folhas de papel toalha, tipo germitest, previamente umedecidos com água destilada, formando rolos com 50 sementes cada, num total de 400 sementes. Para o substrato de areia, foram utilizados 4Kg de areia de rio, previamente peneirada e esterilizada em estufa (120°C/4horas). Antes da semeadura a areia foi umedecida com 60% da capacidade de retenção. A semeadura foi realizada na profundidade de 2 cm, com a areia disposta em bandejas plásticas (45 x 25 x 6,5 cm), sendo as sementes cobertas com uma fina camada de areia. No tecido de algodão utilizaram-se duas folhas em oito repetições de 50 sementes, umedecidos com água destilada. Em seguida, as sementes foram colocadas nos germinadores (tipo Mangelsdorf), a temperaturas contínuas de 25 e 30°C e a alternadas de 20-30°C (20°C/16h e 30°C/8h), sendo utilizado um germinador para cada temperatura. As avaliações foram realizadas aos quatro e sete dias, após a semeadura. Na primeira contagem foram retiradas as plântulas normais, anormais, mortas e as sementes mortas. Os resultados foram expressos em porcentagem média do número de plântulas normais.

As condições ótimas de substrato e temperatura para germinação foram determinadas mediante um esquema fatorial 3 x 3 (três substratos e três temperaturas), disposto no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Os dados de porcentagem de

germinação foram transformados em arcsen $\sqrt{\frac{x}{100}}$. A comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (BANZATTO & KRONKA, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados do teste de germinação (Tabela 1) de sementes deslindadas e com linter, com leituras realizadas aos quatro e sete dias após a semeadura, observa-se que as sementes deslindadas apresentaram diferença significativa apenas para o fator substrato avaliado aos quatro dias após a semeadura. Por outro lado, nas

Marcos Filho (1999), que constataram ser o tecido o melhor substrato para germinação de sementes deslindadas, independente da temperatura utilizada no teste. Marcos Filho & Pacheco (1976), também, indicaram respostas favoráveis para germinação de sementes de soja no substrato de tecido. Pode-se observar, ainda, que a retirada do linter favoreceu e uniformizou a germinação, não necessitando de uma segunda contagem.

No desdobramento da interação substrato x temperatura (Tabela 3), verifica-se que para sementes com linter com leitura feita aos quatro dias, que o substrato papel teve o melhor desempenho nas temperaturas de 25 e 20-30°C, o tecido não apresentou diferenças quanto à temperatura e na areia obteve-se maior germinação na temperatura de 30°C. Dentro das temperaturas observou-se que o tecido foi o substrato que permitiu a maior germinação dessas sementes seguida do papel toalha. Esses

Tabela 1. Resumo da análise de variância do teste de germinação de sementes de algodão deslindadas e com linter, em três substratos e três temperaturas, com leituras ao 4 e 10 dias após a semeadura.

| F.V | G.L | Q.M | |
|----------------------------------|-----|------------|-------------|
| | | 4 dias | 7 dias |
| ----- Sementes deslindadas ----- | | | |
| Substrato(S) | 2 | 80,9239* | 25,4129 |
| Temperatura(T) | 2 | 63,0189 | 4,9669 |
| S x T | 4 | 57,5087 | 34,7001 |
| Resíduo | 27 | 21,6695 | 19,1607 |
| CV (%) | | 10,0 | 9,0 |
| ----- Sementes com linter ----- | | | |
| Substrato(S) | 2 | 1985,3703* | 2174,6288** |
| Temperatura(T) | 2 | 40,6144 | 107,8503* |
| S x T | 4 | 205,7632* | 64,7093 |
| Resíduo | 27 | 33,4802 | 31,9329 |
| CV (%) | | 19,8 | 16,9 |

** , * Significativo pelo teste de Tukey a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente.

sementes com linter houve diferença significativa para os fatores substrato aos quatro e sete dias, temperatura aos sete dias e na interação substrato x temperatura aos quatro dias após a semeadura.

Na Tabela 2, observa-se que o papel e o tecido foram os substratos mais adequados à germinação de sementes de algodão. Resultados equivalentes foram obtidos por Novembre &

resultados concordam com Santos *et al.* (1992) quando afirmam ser o tecido o melhor substrato utilizado na germinação de sementes de algodão com linter. O substrato areia foi menos indicado para germinação de sementes de algodão nas condições de laboratório, talvez o ataque de fungos tenha contribuído para isso. Nesse aspecto Santos *et al.*, (1992), verificaram que as sementes

Tabela 2. Resultados do teste de germinação (%) de sementes deslindadas de algodão, usando -se três substratos e três temperaturas, com leituras aos 4 e 7 dias após a semeadura.

| Substrato | Temperatura | | | Médias |
|--------------------------------|-------------|------|---------|--------|
| | 25°C | 30°C | 20-30°C | |
| ----- Leitura aos 4 dias ----- | | | | |
| Papel | 61 | 54 | 59 | 58 a |
| Tecido | 46 | 59 | 51 | 52 ab |
| Areia | 39 | 56 | 52 | 49 b |
| Médias | 49 | 56 | 54 | |
| ----- Leitura aos 7 dias ----- | | | | |
| Papel | 63 | 55 | 60 | 59 |
| Tecido | 51 | 60 | 53 | 54 |
| Areia | 51 | 57 | 58 | 55 |
| Médias | 55 | 57 | 57 | |

¹Na coluna, as médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Resultados do teste de germinação (%) de sementes de algodão com línter, usando -se três substratos e três temperaturas, com leituras aos 4 e 7 dias após a semeadura.

| Substrato | Temperatura | | | Médias |
|--------------------------------|-------------|-------|---------|--------|
| | 25°C | 30°C | 20-30°C | |
| ----- Leitura aos 4 dias ----- | | | | |
| Papel | 24 Ab | 9 Bb | 24 Ab | 18 |
| Tecido | 53 Aa | 49 Aa | 41 Aa | 47 |
| Areia | 8 Bc | 21 Ab | 5 Bc | 10 |
| Médias | 26 | 25 | 21 | |
| ----- Leitura aos 7 dias ----- | | | | |
| Papel | 24 | 10 | 24 | 19 b |
| Tecido | 58 | 50 | 63 | 57 a |
| Areia | 15 | 21 | 19 | 18 b |
| Médias | 31 AB | 25 B | 35 A | |

¹Na coluna, as médias seguidas da mesma letra minúscula e, na linha seguidas da mesma maiúscula, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

de algodão com línter veiculam grande quantidade de fungos patogênicos e saprófitos, externamente. Tais discrepâncias relacionadas com o substrato areia deve ter ocorrido, devido à germinação ter sido realizada sob condições controlada de luz e temperatura, já que de acordo com Barros & Dias (1992) os trabalhos feitos

com o substrato areia, em geral, são conduzidos em ambiente natural ou em casa de vegetação.

Quando a leitura foi realizada aos sete dias, as temperaturas mais indicadas foram a alternada (20-30°C) e 25°C constante, concordando com os resultados obtidos por Novembre & Marcos Filho (1999), em que houve maior porcentagem de

plântulas normais quando as sementes de algodão foram postas para germinar na temperatura de 25°C. Oliveira *et al.* (1989) também recomendaram a utilização de temperaturas alternadas em pesquisas relacionadas à metodologia de análise de germinação de sementes em geral, pois simula as flutuações de temperaturas que ocorrem próximo ao solo, sob condições naturais obtendo-se melhor porcentagem de germinação. O substrato de tecido de algodão mostrou-se ser o mais indicado para germinação de sementes de algodão com linter.

CONCLUSÕES

Para sementes de algodão deslindadas o teste de germinação deve ser conduzido em substrato de tecido ou papel toalha, com temperaturas de 25, 30 ou 20-30°C e a leitura feita aos 4 dias, após a semeadura;

Para sementes com linter recomenda-se o substrato de tecido e temperatura alternada de 20-30°C e leitura aos 7 dias, após semeadura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSIS-AOSA. **Seed vigor testing handbook**. Lincoln: 1983. 93p.
- BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola** 2.ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1992. 247p.
- BARROS, A. S. R.; DIAS, M. C. L. L. Aferição de testes de vigor para sementes de milho. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.2, n.4, p.10-22, 1992.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- ISTA-INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. International rules for testing seed. **Seed Science & Technology**, Zurich, v.13, n.2, p.300-520, 1985.
- MARCOS FILHO, J.; PACHECO, C. R. V. M. Influência da qualidade e do substrato na germinação de sementes de soja (*Glycine Max* L. Merril). **Revista O Solo**, Piracicaba, v.2, p.42-45, 1976.
- NOVEMBRE, A.D. L. C.; MARCOS FILHO, J. Estudo da metodologia para condução do teste de germinação em sementes de algodão deslindadas mecanicamente. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.2, p.187-193, 1999.
- NUNES JÚNIOR, J.; MOREIRA, W. A.; CERQUEIRA, W. P.; RATTES, J. F. Microrganismos associados às sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) no Estado de Goiás. In: REUNIÃO NACIONAL DE ALGODÃO, IV, Belém, 1986. **Resumos...** Campina Grande, EMBRAPA, CNPA/SAGRI-PA, p.103, 1986.
- OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. Propostas para padronização de metodologias em análise de sementes florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.11, n.2, p.1-42, 1989.
- SANTOS, C. M.; ALVARENGA, A.P.; SILVA, R.F.; ZAMBOLIM, L. Influência do substrato e do tratamento fungicida, na germinação e na incidência de fungos em sementes de algodão. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.14, n.2, p.151-154, 1992.