

Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária)

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN: 1981-1160

editorgeral@agraria.pro.br

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Brasil

Oliveira, Alexandre B. de; Moreira, Francisco J. C.; Dutra, Alek S.; Medeiros Filho, Sebastião  
Qualidade fisiológica de sementes de algodão submetidas ao condicionamento osmótico e secagem  
Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 5, núm. 3, julio-septiembre, 2010, pp. 358-363  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Pernambuco, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119016971013>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line): 1981-0997; (impresso): 1981-1160

v.5, n.3, p.358-363, jul.-set., 2010

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

DOI: 10.5039/agraria.v5i3a783

Protocolo 783 – 31/12/2009 \*Aprovado em 09/04/2010

Alexandre B. de Oliveira<sup>1</sup>

Francisco J. C. Moreira<sup>2</sup>

Alek S. Dutra<sup>3</sup>

Sebastião Medeiros Filho<sup>3,4</sup>

# Qualidade fisiológica de sementes de algodão submetidas ao condicionamento osmótico e secagem

## RESUMO

O condicionamento osmótico ou *priming* tem sido considerado uma técnica promissora para acelerar a germinação e melhorar o desempenho das sementes. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os efeitos da secagem de sementes de algodão de três cultivares osmocondicionadas sobre a germinação. Algumas sementes das cultivares CNPA 8H, BRS 200 Marrom e BRS-Verde foram submersas, em soluções de PEG 6000, na concentração de 178,34 g L<sup>-1</sup> a 25 °C, correspondente ao potencial hídrico de -0,4 MPa, durante 24 horas. Uma parte das sementes, após o condicionamento, foi imediatamente colocada para germinar, e a outra foi submetida à secagem em estufa com circulação de ar, a 35 °C, por 2, 4, 8, 16 e 32 horas, sendo determinados, em cada período, os teores de água das sementes. Os efeitos do condicionamento e da secagem foram avaliados por meio dos testes de: germinação, índice de velocidade e tempo médio de germinação. Para o algodoeiro, cv. CNPA 8H, recomenda-se que a secagem de sementes pós-condicionamento seja realizada por duas horas. As sementes de algodão da cultivar BRS 200 Marrom apresentam maior germinação quando pré-embebidas em PEG-6000, ou quando, além disso, são secadas por 4, 8 ou 32 horas. Quanto à cultivar BRS-Verde, suas sementes apresentam melhor desempenho germinativo quando o condicionamento osmótico é realizado seguido de 2, 4 ou 32 horas de secagem.

**Palavras-chave:** Germinação, *Gossypium hirsutum* L., *priming*, vigor

## Physiological quality of cotton seeds subject to priming and drying

## ABSTRACT

The osmotic conditioning or priming is considered a promising technique to speed up germination and to improve seed performance. This work was carried out to evaluate the drying effects of three cotton cultivars primed seeds on the germination of this species. Seeds of the CNPA 8H, BRS 200 Marrom and BRS-Verde cultivars were imbibed, or not, in PEG-6000 solution, in the concentration of 178.34 g L<sup>-1</sup> at 25 °C, corresponding to the water potential of -0.4 MPa, during 24 hours. After the conditioning, the seeds were oven dried at 35 °C for 0, 2, 4, 8, 16 and 32 hours, and, in each period, the water content of the seeds was determined. The drying and priming effects were evaluated by the germination test, speed of germination and mean time of germination. For CNPA 8H cotton cultivar, the post-priming drying of the seeds must be carried out during two hours. The BRS 200 Marrom cotton cultivar seeds have their germination improved when they are imbibed in PEG-6000 solution or when they are later dried for 4, 8 or 32 hours. The BRS-Verde cultivar cotton seeds show a better germination performance by osmotic conditioning after 2, 4 or 32 hours of drying.

**Key words:** Germination, *Gossypium hirsutum* L., osmotic priming, vigor

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Piauí, Rua Almir Benvindo, s/n, Malvinas, CEP 64860-000, Urucui-PI, Brasil. Fone: (89) 3544-1429. E-mail: aleufc@gmail.com

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Sobral, Av. Dr. Guarany, 317, Derby Clube, CEP 62040-730, Sobral-CE, Brasil. Fone: (88) 3112-8144. E-mail: franzecm@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia, Av. Mister Hall, s/n, Pici, CEP 60356-000, Fortaleza-CE, Brasil. Caixa-Postal 12168. Fone: (85) 3366-9731. Fax: (85) 3366-9417. E-mail: alekdutra@ufc.br; filho@ufc.br

<sup>4</sup> Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq

## INTRODUÇÃO

Um dos fatores limitantes para o sucesso da cultura do algodoeiro tem sido a dificuldade de se obter sementes com qualidade física, fisiológica e sanitária, capazes de proporcionar o estabelecimento do estande inicial constituído de plântulas uniformes e vigorosas. Os agricultores têm exigido, cada vez mais, sementes de alta qualidade, que possibilitem uma emergência mais rápida e um estande uniforme no campo (Kikuti et al., 2002).

O uso de tratamentos pré-semeadura tem sido estudado como alternativa para proporcionar a germinação de sementes e a emergência mais rápida e uniforme de plântulas no campo. Dentre os tratamentos utilizados, destaca-se o “priming” (ou condicionamento osmótico), técnica proposta inicialmente por Heydecker et al. (1975), que envolve o controle da hidratação das sementes, sendo suficiente para permitir os processos preparatórios essenciais à germinação, porém insuficiente para ocorrência da emergência da radícula (Bradford, 1986).

De acordo com Santos et al. (2008), o condicionamento osmótico permite o desdobramento de reservas e a síntese de materiais necessários à germinação, fazendo com que ocorra uma germinação mais rápida das sementes, diminuindo o seu tempo de exposição às condições desfavoráveis, como microrganismos e deficiência hídrica, entre outras. Essa técnica foi proposta inicialmente para sementes de hortaliças, no entanto, trabalhos recentes na literatura têm mostrado efeitos benéficos desse tratamento na germinação de sementes e no desenvolvimento inicial de plântulas de grandes culturas sob condições ideais ou adversas (Murungu et al., 2005; Oliveira et al. 2007; Patanè et al. 2009).

Segundo Heydecker et al. (1975), as sementes osmocondicionadas poderão ser submetidas à secagem até atingirem seu conteúdo de água original e serem armazenadas durante várias semanas, com pequena perda do efeito do tratamento. De acordo com Balbinot & Lopes (2006), a secagem das sementes após o condicionamento é desejável, pois facilita seu manuseio e armazenamento, evitando sua exposição ao risco de danos mecânicos provocados pelos equipamentos de semeadura. No entanto, ao lado dos efeitos benéficos, o condicionamento osmótico poderá reduzir a armazenabilidade das sementes, havendo queda rápida da qualidade quando comparada às sementes não submetidas a esse processo (Kikuti et al., 2002).

Os efeitos da secagem pós-condicionamento das sementes dependem do procedimento adotado para a secagem da espécie considerada e do potencial fisiológico dos lotes utilizados (Marcos Filho, 2005). As sementes que toleram a dessecação dispõem de alguns mecanismos de proteção capazes de manter os sistemas de membranas das células, as estruturas das macromoléculas e as substâncias de reserva em condições de readquirir suas funções fisiológicas quando reembebidas (Walters et al., 2001).

A disponibilidade de um método prático de secagem que não provoca reversão significativa dos benefícios obtidos durante o condicionamento fisiológico deve apresentar contribuições relevantes para a evolução do conhecimento

científico e abrir novos caminhos para a pesquisa; além disso, poderia acelerar o aprimoramento da tecnologia adotada por empresas produtoras de sementes e, conseqüentemente, permitir o armazenamento seguro e o aumento da oferta de sementes condicionadas aos produtores (Caseiro & Marcos Filho, 2005).

Diante do exposto, e devido à escassez de trabalhos literários sobre o comportamento germinativo de sementes de algodão osmocondicionadas e submetidas à secagem, o presente trabalho propõe estudar os efeitos da secagem pós-condicionamento sobre a qualidade fisiológica de sementes de três cultivares de algodão.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes deslintadas de algodão herbáceo das cultivares CNPA 8H, BRS 200 Marrom e BRS-Verde, fornecidas pelo Centro Nacional de Pesquisa do Algodão/Embrapa, gerência de Barbalha-CE.

O condicionamento osmótico foi proporcionado pelo polietileno glicol 6000 (PEG 6000) na concentração de 178,34 g l<sup>-1</sup> a 25°C de modo a fornecer um potencial osmótico de -0,4 MPa, conforme Vilela et al. (1991). Os potenciais osmóticos adotados foram escolhidos de acordo com trabalhos anteriores relatados na literatura (Kikuti et al., 2002; Murungu et al., 2005) e os respectivos períodos de exposição, conforme curvas de hidratação realizadas preliminarmente. O PEG 6000 foi diluído em 400 mL de água destilada utilizando três béqueres de 500 mL, um para cada cultivar, sendo as sementes imersas nas soluções e mantidas em câmara de germinação tipo B.O.D. com luz constante e temperatura de 25°C durante 24 horas. Após o período de condicionamento osmótico, as sementes foram lavadas exaustivamente em água corrente e depois em água destilada, com a finalidade de eliminar o excesso de PEG 6000. As sementes de cada cultivar que não foram submetidas ao osmocondicionamento foram imediatamente colocadas para germinar (controle), e as restantes foram submetidas ao processo de secagem em estufa com circulação forçada de ar a 35°C por 2, 4, 8, 16 e 32 horas (Caseiro & Marcos Filho, 2005; Balbinot & Lopes, 2006).

**Determinação do teor de água (base úmida)** - Foi realizada em estufa a 105±3°C durante 24 h (Brasil, 1992), utilizando quatro subamostras de 50 sementes para cada tratamento. Considerando-se a umidade inicial, obteve-se a relação entre o tempo de secagem em horas e o teor de água em porcentagem, ou “curva de secagem”.

As avaliações da qualidade das sementes foram realizadas por meio dos seguintes testes: **Teste de germinação**, em que foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes, semeadas em rolos de papel toalha tipo Germitest, umedecidos com uma quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco, e colocadas para germinar a 25°C. As avaliações foram realizadas no quarto e no décimo segundo dia após a semeadura (Brasil, 1992); **Velocidade de germinação**, determinada pela somatória do número de sementes germinadas a cada dia, dividido pelo número de dias

decorridos entre a semeadura e a germinação, sendo o índice de velocidade de germinação (IVG) calculado de acordo com a fórmula de Maguire (1962); e **Tempo médio de germinação (TMG)**, obtido através da contagem diária das sementes germinadas até o décimo dia após a semeadura, e com o cálculo feito através da fórmula proposta por Labouriau (1983), com os resultados expressos em dias.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x (6+1), tendo como tratamentos a combinação de três cultivares (CNPA 8H, BRS 200 Marrom e BRS-Verde), seis tempos de secagem (0, 2, 4, 8, 16 e 32) e uma testemunha adicional para cada cultivar (semente não osmocondicionada), com quatro repetições de 50 sementes cada. A análise estatística foi realizada com o auxílio do programa de Assistência Estatística para Microcomputadores versão 7.5 beta (ASSISTAT). Para a obtenção da curva de secagem das sementes, foram ajustadas equações de regressão do teor de água das sementes como variável dependente dos tempos de secagem (Banzatto & Kronka, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de água das sementes antes e após o condicionamento osmótico estão apresentados na Tabela 1. Observa-se que não houve diferença significativa entre os graus de umidade inicial e final das sementes para todas as cultivares. No entanto, o osmocondicionamento proporcionou um acréscimo significativo ( $p < 0,01$ ) nos teores de água das sementes. O aumento no grau de umidade das sementes submetidas ao condicionamento osmótico pode ser explicado pelo fato da metodologia utilizada nesta técnica envolver a imersão das sementes na solução osmótica, influenciando favoravelmente a absorção de água (Marcos Filho, 2005).

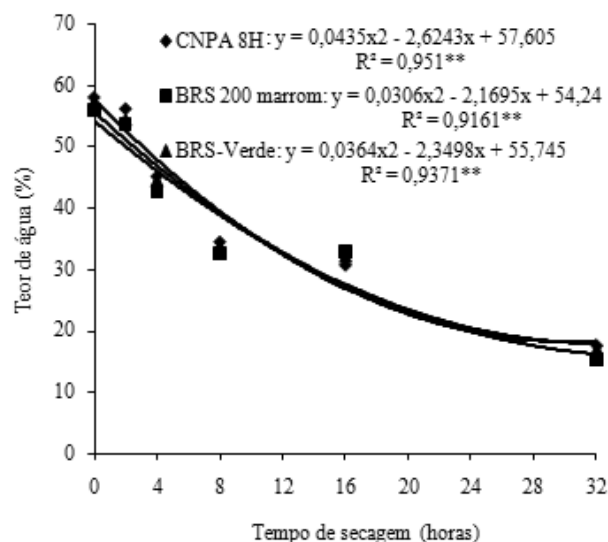
O teor de água das sementes, no processo de secagem, decresceu seguindo uma resposta quadrática em função do tempo em todos os tratamentos (Figura 1). As sementes de todas as cultivares avaliadas apresentaram curva de secagem semelhantes, de modo que seus teores de água variaram entre 53,6 e 56,2%, no menor período de secagem (2 horas), e decresceram para valores entre 15,2 e 17,6%, quando submetidas a 32 horas de secagem.

**Tabela 1.** Teor de água das sementes (%) antes e após a embebição por 24 horas em solução de 178,34 g L<sup>-1</sup> de PEG 6000 (-0,4 MPa)

**Table 1.** Average seed moisture content (%) before and after soaking for 24 hours in a solution of 178.34 g L<sup>-1</sup> of PEG 6000 (-0.4 MPa)

Cultivar	Antes da embebição	Após a embebição
CNPA 8H	10,5 aB	58,1 aA
BRS 200 Marrom	10,4 aB	55,9 aA
BRS-Verde	10,5 aB	57,0 aA

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade



**Figura 1.** Estimativa da curva de secagem para sementes de três cultivares de algodão após o condicionamento osmótico por 24 horas em PEG 6000 a 178,34 g L<sup>-1</sup> (-0,4 MPa). \*\* Significativo a 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ )

**Figure 1.** Drying curve estimate for seeds of three cotton cultivars after osmoconditioning for 24 hours in PEG 6000 to 178.34 g L<sup>-1</sup> (-0.4 MPa). \*\* Significant at 1% probability ( $p < 0.01$ )

O teor de água, na base úmida, estimado ao final do condicionamento e após a secagem foi baseado, respectivamente, no aumento e na redução do peso das sementes com 10,4% de teor de água inicial. Entretanto, no presente ensaio, após a secagem das sementes de algodão por 32 horas, observaram-se teores de água superiores ao teor de água inicial de 10,4%, o que pode indicar a necessidade de estudos posteriores com períodos de secagem maiores, uma vez que, nessas condições, para que as sementes retornem ao seu teor de água inicial, deve-se aumentar o tempo de secagem. Esse resultado pode estar relacionado com o que foi observado por Balbinot & Lopes (2006) em trabalho envolvendo o condicionamento osmótico, seguido pela secagem das sementes de cenoura, as quais constataram que os valores de teor de água calculados por diferenças de peso, podem estar superestimados.

Pelo teste de germinação, observou-se em sementes não condicionadas que aquelas do lote pertencente à cultivar BRS-Verde apresentavam maior qualidade fisiológica, enquanto as da cultivar BRS 200 Marrom eram de qualidade intermediária, e as da cultivar CNPA 8H tinham menor qualidade fisiológica (Tabela 2). O condicionamento osmótico proporcionou acréscimo no percentual de germinação das sementes desta última cultivar, de 30,5% para 79%. Comportamento semelhante foi observado por Murungu et al. (2005), Oliveira et al. (2007) e Patané et al. (2009), os quais relataram efeitos benéficos desse tratamento sobre a germinação de sementes de algodão, milho doce e sorgo, respectivamente.

Os dados obtidos no presente trabalho diferem daqueles apresentados por Kikuti et al. (2002), os quais não

**Tabela 2.** Valores médios do teste de germinação (%), índice de velocidade e tempo médio de germinação (dias), em função das cultivares e dos tempos de secagem*Table 2.* Mean values of the germination test (%), germination speed level and germination average time (days), depending on the cultivar and drying duration

Cultivares	Controle	Tempos de secagem (horas)					
		0	2	4	8	16	32
Teste de germinação (%)							
CNPA 8H	30,5 cD	79 aAB	88,5 aA	43,5 cC	68 bB	79 aBC	46,5 bC
BRS 200 Marrom	67 bBC	78 aABC	54 bD	79 bAB	88 aA	66 bCD	85 aA
BRS-Verde	83,5 aA	59 bC	96 aA	91 aA	60 bC	73 abB	93,5 aA
Índice de velocidade de germinação							
CNPA 8H	3,44 cD	9,48 aAB	10,81 aA	5,08 cC	8,13 bB	9,74 aA	5,49 bC
BRS 200 Marrom	8,10 bB	9,59 aAB	6,46 bC	9,59 bAB	10,84 aA	8,04 bBC	10,42 aA
BRS-Verde	11,56 aA	7,17 bC	10,50 aAB	11,25 aA	7,29 bC	9,00 abB	11,56 aA
Tempo médio de germinação (dias)							
CNPA 8H	4,8 aA	4,3 aCD	4,1 bD	4,6 aAB	4,4 aBCD	4,1 aD	4,6 aABC
BRS 200 Marrom	4,3b AB	4,1 bB	4,4 aA	4,2 bAB	4,1 bB	4,2 aAB	4,1 bAB
BRS-Verde	4,0 bA	4,2 abA	4,0 bA	4,0 bA	4,2 abA	4,1 aA	4,0 bA

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

constatarem efeito significativo do condicionamento fisiológico sobre a germinação de sementes de algodão. Essas divergências podem ser explicadas pela afirmação de Bradford (1986), que relatou que a temperatura, a concentração da solução ou potencial osmótico, o período de duração do tratamento, o método e o período de secagem após o tratamento são importantes para se obterem condições favoráveis ao condicionamento osmótico. Outros fatores que afetam o sucesso do condicionamento osmótico são: a espécie, a cultivar e, dentro da mesma cultivar, o vigor dos lotes de sementes.

Foi observada redução significativa nessa característica em sementes do genótipo BRS-Verde, nas quais houve uma queda de 83,5% para 59% após a embebição em solução de PEG-6000. Apesar do acréscimo de 11% na porcentagem de germinação de sementes osmocondicionadas da cultivar BRS 200 Marrom em relação àquelas não submetidas a esse processo, não foi detectada diferença significativa entre ambas. Dessa maneira, observou-se que o condicionamento osmótico favoreceu a germinação, mas apenas nos lotes de qualidade fisiológica inferior, como também observado por Carvalho et al. (2000), que verificou efeito favorável na germinação de sementes de sorgo somente utilizando sementes com menor potencial germinativo. Desse modo, constatou-se no presente estudo que os lotes com qualidade fisiológica distintas responderam diferentemente ao condicionamento osmótico, fato que ressalta a importância de se relacionar as vantagens do condicionamento osmótico à qualidade fisiológica das sementes, uma vez que esse fator é um dos que mais influenciam as respostas das sementes a essa técnica (Heydecker et al., 1975).

As variedades de algodão mostraram uma resposta diferenciada em relação aos períodos de secagem das sementes após o condicionamento osmótico (Tabela 2). As sementes da cultivar CNPA 8H toleraram a secagem apenas por duas horas, obtendo 88,5% de germinação, sendo essa variável afetada negativamente quando submetida à secagem por períodos superiores a esse. Para o genótipo BRS 200 Marrom, observou-se uma variação na qualidade fisiológica das sementes conforme o período de secagem, com valores mais elevados em sementes secadas por 4, 8 e 32 horas, cujos valores corresponderam, respectivamente, a 79, 88 e 85% de germinação. Quanto às sementes da cultivar BRS-Verde, a secagem pós-condicionamento foi responsável pela manutenção da alta porcentagem de germinação quando estas foram secas por 2, 4 e 32 horas, as quais apresentaram, respectivamente, 96, 91 e 93,5% de plântulas normais no teste de germinação. Essas diferenças apresentadas entre cultivares devem-se, possivelmente, aos diferentes níveis de tolerância das mesmas à dessecação, pois, dentre outros fatores, essa característica pode variar em função do genótipo e do vigor das sementes.

Vários mecanismos têm sido associados à aquisição e manutenção da tolerância à dessecação de sementes, conferindo proteção contra as consequências da perda de água em diferentes níveis de hidratação. Porém, nenhum mecanismo é, por si só, responsável por essa tolerância; cada componente é igualmente crítico, atuando em sinergismo e controlado geneticamente (Demir et al., 2005). Segundo Walters et al. (2001), sementes que toleram a dessecação dispõem de alguns mecanismos de proteção capazes de manter os sistemas de membranas das células, as estruturas das



macromoléculas e as substâncias de reserva em condições de readquirir suas funções fisiológicas quando as sementes são reembebedas.

As variedades de algodão BRS 200 Marrom e BRS-Verde apresentaram índices de velocidade de germinação superiores quando submetidas ao processo de condicionamento osmótico durante os mesmos períodos de secagem que beneficiaram a variável teste de germinação (Tabela 2). A cultivar CNPA 8H, por sua vez, apesar de ter demonstrado comportamento semelhante, apresentou como exceção o processo de secagem das sementes condicionadas durante 16 horas, que também proporcionou acréscimo nos valores médios desta variável.

Neste experimento verificou-se que, dependendo da cultivar e do período de secagem das sementes após o condicionamento osmótico, essa técnica foi eficiente em proporcionar uma germinação mais rápida dessa cultura, representada pelo aumento no índice de velocidade de germinação e pelo decréscimo no tempo médio necessário à germinação das sementes (Tabela 2). Contudo, as informações na literatura são bastante contraditórias e pouco conclusivas nesta questão. De acordo com Braccini et al. (1997), isso se deve ao fato de que os autores, normalmente, não especificam de forma detalhada o procedimento de secagem utilizado nos experimentos. Além disso, esses autores salientam que diversos trabalhos têm realizado a desidratação das sementes, em condições ambientais, por períodos relativamente longos, ao redor de sete a dez dias, podendo, desta forma, acelerar o processo de deterioração das sementes e reverter os efeitos benéficos adquiridos com o tratamento do condicionamento osmótico. Caseiro & Marcos Filho (2005) recomendam uma redução cuidadosa do teor de água, pois, de acordo com esses autores, pode haver reversão dos benefícios alcançados durante o tratamento, dependendo do procedimento utilizado.

Com exceção da variedade de algodão BRS-Verde, na qual não se observou diferença significativa entre os tratamentos, o tempo médio de germinação apresentou comportamento semelhante ao dos parâmetros anteriormente apresentados, oscilando de acordo com o período de secagem, sendo inversamente proporcional ao teste de germinação e ao índice de velocidade de germinação (Tabela 2). Desta maneira, o intervalo de tempo necessário para o estabelecimento da germinação foi inversamente proporcional ao potencial fisiológico das variedades analisadas.

Um dos sintomas mais importantes do declínio da qualidade fisiológica de sementes é o aumento do intervalo da germinação da primeira e da última semente, ou seja, a desuniformidade da emergência entre plântulas de um mesmo lote (Oliveira et al., 2009). Desse modo, a utilização de técnicas que possam acelerar e, conseqüentemente, trazer uniformidade da germinação das sementes, poderá trazer grandes benefícios para os produtores (Lopes & Sousa, 2008; Oliveira et al., 2008).

No presente trabalho, a grande variação dos dados em função do período de secagem não permitiu que se fizesse nenhuma relação direta entre o teor de água das sementes (Figura 1) e a tolerância destas à dessecação (Tabela 2). Este

fato pode ter ocorrido em função da maneira como a secagem foi realizada e dos períodos de secagem avaliados no presente ensaio. De acordo com Vertucci & Farrant (1995), as células naturalmente tolerantes à dessecação, quando mantidas com graus de umidade associados à ocorrência de atividades catabólicas, podem sofrer danos mais severos se permanecerem nessas condições durante período prolongado, quando comparadas às secadas rapidamente. Assim, segundo àquelas autoras, a capacidade de tolerância das sementes à dessecação também depende da maneira como a secagem é realizada.

De uma maneira geral, o maior período de secagem das sementes (32 horas) foi responsável pela elevação dos valores do teste de germinação e do índice de velocidade de germinação, bem como a redução no tempo médio de germinação, com exceção daquelas duas primeiras variáveis para a cultivar CNPA 8H (Tabela 2). Portanto, naqueles tratamentos, mesmo após a secagem, os valores encontrados no teste padrão de germinação e no índice de velocidade de germinação foram superiores aos obtidos para o controle, indicando que a secagem não promoveu a reversão dos efeitos benéficos do condicionamento, quando avaliados por estes parâmetros. Outro aspecto importante é que as sementes de algodão pertencentes à variedade CNPA 8H, submetidas a 32 horas de secagem, apresentaram teores de água superiores aos das demais, com valores médios de 17,6% (Figura 1). Para Marcos Filho (2005), as sementes mais úmidas apresentam atividade metabólica mais intensa que as predisõem à deterioração, estando, assim, de acordo os dados obtidos neste experimento.

O controle da umidade é fundamental nos tratamentos de condicionamento fisiológico (Marcos Filho, 2005), pois se sabe que teores de água entre 20 e 30% são considerados mínimos para as atividades enzimáticas de reações anabólicas, para a reestruturação do sistema de membranas e para a síntese de proteínas e ácidos nucleicos na germinação. As sementes, ao atingirem teor de água de 30 a 40%, apresentam síntese de proteínas e ácidos nucleicos, associados à ativação de mecanismos de reparo de membranas e DNA, havendo complementação da germinação quando as sementes atingem teor de água superior a 41% (Franzin et al., 2007).

## CONCLUSÕES

Os efeitos do condicionamento e da secagem das sementes variam em função do vigor dos lotes de sementes.

Para o algodoeiro, cv. CNPA 8H, a secagem de sementes pós-condicionamento realizada por duas horas propiciou benefícios na germinação.

As sementes de algodão da cultivar BRS 200 Marrom tiveram sua germinação beneficiada quando condicionadas osmoticamente, ou quando, além disso, foram submetidas a secagem por 4, 8 ou 32 horas.

Quanto à cultivar BRS-Verde, suas sementes apresentaram melhor desempenho germinativo quando o condicionamento foi realizado seguido de 2, 4 ou 32 horas de secagem.

## LITERATURA CITADA

- Balbinot, E.; Lopes, H.M. Efeitos do condicionamento fisiológico e da secagem na germinação e no vigor de sementes de cenoura. *Revista Brasileira de Sementes*, v.8, n.1, p.1-8, 2006.
- Banzatto, D.A.; Kronka, S.N. Experimentação agrícola. 4.ed. Jaboticabal: UNESP, 2006. 237p.
- Braccini, A.L.; Reis, M.S.; Sedyama, C.S.; Scapim, C.A.; Braccini, M.C.L. Influência do processo de hidratação-desidratação na qualidade fisiológica de sementes de soja durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, v.19, n.1, p.80-87, 1997.
- Bradford, K.J. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. *HortScience*, v.21, n.5, p.1105-1112, 1986.
- Brasil. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- Carvalho, L.F.; Medeiros Filho, S.; Rossetti, A.G.; Teófilo, E.M. Condicionamento osmótico em sementes de sorgo. *Revista Brasileira de Sementes*, v.22, n.1, p.185-192, 2000.
- Caseiro, R.F.; Marcos Filho, J. Métodos para a secagem de sementes de cebola submetidas ao condicionamento fisiológico. *Horticultura Brasileira*, v.23, n.4, p.887-892, 2005.
- Demir, I.; Ermis, S.; Okcu, G. Effect of dehydration temperature and relative humidity after priming on quality of pepper seeds. *Seed Science and Technology*, v.33, n.3, p.563-569, 2005.
- Franzin, S. M. Menezes, N.L.; Garcia, D.C.; Tillmann, M.A.A. Pré-germinação de sementes de arroz de sequeiro. *Revista Brasileira de Sementes*, v.29, n.1, p.68-75, 2007.
- Heydecker, W.; Higgins, J.; Turner, I. J. Invigoration of seeds? *Seed Science and Technology*, v.3, n.1, p.881-888, 1975.
- Kikuti, A.L.P. Oliveira, J.A.; Medeiros Filho, S.; Fraga, A.C. Armazenamento e qualidade fisiológica de sementes de algodão submetidas ao condicionamento osmótico. *Ciência e Agrotecnologia*, v.26, n.2, p.439-443, 2002.
- Labouriau, L.G. A germinação das sementes. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 174p.
- Lopes, H.M.; Souza, C.M. Efeitos da giberelina e da secagem no condicionamento osmótico sobre a viabilidade e o vigor de sementes de mamão (*Carica papaya* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, v.30, n.1, p.181-189, 2008.
- Maguire, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- Marcos Filho, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- Murungu, F.S. Nyamugafata, P.; Chiduza, C.; Clark, L.J.; Whalley, W.R. Effects of seed priming and water potential on germination of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and maize (*Zea mays* L.) in laboratory assays. *South African Journal of Plant and Soil*, v.2, n.1, p.64-70, 2005.
- Oliveira, A. B.; Medeiros Filho, S.; Bezerra, A.M.E.; Bruno, R.L.A. Emergência de plântulas de *Copernicia hospita* Martius em função do tamanho da semente, do substrato e ambiente. *Revista Brasileira de Sementes*, v.31, n.1, p.281-287, 2009.
- Oliveira, A.B.; Hernandez, F.F.F.; Assis Júnior, R.N. Pó de coco verde, uma alternativa de substrato na produção de mudas de berinjela. *Revista Ciência Agronômica*, v.39, n.1, p.39-44, 2008.
- Oliveira, A. S. Silva-Mann, R.; Santos, M.F.; Gois, I.B.; Barretto, M.C.V. Condicionamento osmótico em sementes de milho doce submetidas ao armazenamento. *Revista Ciência Agronômica*, v.38, n.4, p.444-448, 2007.
- Patanè, C.; Cavallaro, V.; Cosentino, S.L. Germination and radicle growth in unprimed and primed seeds of sweet sorghum as affected by reduced water potential in NaCl at different temperatures. *Industrial Crops and Products*, v.29, n.3, p.651-658, 2009.
- Santos, M.C.A.; Aroucha, E.M.M.; Souza, M.S.; Silva, R.F.; Sousa, P.A. Condicionamento osmótico de sementes. *Revista Caatinga*, v.21, n.2, p.1-6, 2008.
- Vertucci, C.W.; Farrant, J.M. Acquisition and loss of desiccation tolerance. In: Kigel, J.; Galili, G. (Eds.). *Seed development and germination*. New York: Marcel Dekker, 1995. p.237-271.
- Villela, F.A.; Doni-Filho, L.; Sequeira, E.L. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietileno glicol 6000 e da temperatura. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.26, n.11/12, p.1957-1968, 1991.
- Walters, C. Pammenter, N.W.; Berjak, P.; Crane, J. Desiccation damage, accelerated ageing and respiration in desiccation tolerant and sensitive seeds. *Seed Science Research*, v.11, n.1, p.135-148, 2001.