



ARTIGO ORIGINAL

Narjara Walessa Nogueira^{1*}
Maria Clarete Cardoso Ribeiro²
Rômulo Magno Oliveira de Freitas¹
Gessica Bezerra Gurgel¹
Irnaldo Lima do Nascimento³

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Prédio da Reitoria, 1 andar, BR 110, Km 47, Bairro Pres. Costa e Silva, 59625-900, Mossoró, RN, Brasil

²Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB, Área de Desenvolvimento Rural, Av. da Abolição, 3, Campus da Liberdade, 62790-000, Redenção, CE, Brasil

³Universidade Federal do Ceará – UFC, Centro de Ciências Agrárias, Av. Humberto Monte, 59625-000, Fortaleza, CE, Brasil

Autor Correspondente:

*E-mail: narjarawalessa@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE

Sabiá
Qualidade de sementes
Espécie florestal

KEYWORDS

Sabiá
Seed quality
Forest species

Diferentes temperaturas e substratos para germinação de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth

Different temperatures and substrates for “Mimosa caesalpinifolia Benth” seed germination

RESUMO: O uso de sementes de qualidade é de grande importância para a propagação e a produção de mudas, e o teste de germinação é o principal parâmetro de avaliação da qualidade fisiológica das sementes, sendo a temperatura e o substrato dois fatores importantes que afetam o comportamento germinativo das sementes. Para a *Mimosa caesalpinifolia* Benth., conhecida também como ‘sabiá’, existem trabalhos abordando a combinação ideal substrato/temperatura para a condução do teste de germinação; no entanto, os mesmos estudos apresentam conclusões divergentes. Dessa forma, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes temperaturas e substratos sobre a germinação de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth., bem como definir a melhor metodologia para condução de testes de germinação com esta espécie. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2 × 3, com dois substratos (rolo de papel e sobre papel), três temperaturas (25, 30 e 35 °C) e quatro repetições, constituindo-se, assim, seis tratamentos e quatro repetições. Foram avaliados: porcentagem de germinação; índice de velocidade de germinação; primeira contagem; diâmetro do colo; alturas de plântulas; comprimento de raízes, e massa seca de plântulas. Foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade e obteve-se diferença significativa para todas as variáveis analisadas. Para a condução do teste de germinação de sementes de sabiá, recomenda-se a utilização do substrato rolo de papel, mantido sob a temperatura constante de 30 °C.

ABSTRACT: The use of quality seeds is of great importance for seedling propagation and production. The germination test is the primary measure of physiological seed quality, and temperature and substrate are two important factors that affect the germinative behavior of seeds. For *Mimosa caesalpinifolia* Benth., there are works addressing the ideal substrate/temperature combination for conducting the germination test; however, they present divergent conclusions. Thus, the present study aimed to evaluate the effect of different temperatures and substrates on the germination of *Mimosa caesalpinifolia* Benth. and to define the best methodology for conducting germination tests with this species. This study was carried out at the laboratory of seed analysis (LAS), department of plant sciences of the ‘Universidade Federal Rural do Semi-Árido’ (UFERSA). The statistical design was completely randomized (CRD) in 2 × 3 factorial, with two substrates (in paper roll and on paper), three temperatures (25, 30 and 35 °C), total of six treatments of four replicates. We evaluated the variables germination percentage, germination rate, first count, diameter, seedling height, root length, and seedling dry mass. We used the Tukey’s test at 5% probability and noticed significant difference for all variables. The use of rolled paper substrate under constant temperature of 30 °C is recommended for the sabiá seed germination test.

Recebido: 14/12/2012
Aprovado: 16/01/2013

1 Introdução

O sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) é uma árvore nativa do bioma Caatinga (MAIA, 2004), um dos menos estudados e protegidos ecossistemas brasileiros (FIGUEIRÔA; BARBOSA; SIMABUKURO, 2004). Em virtude das propriedades de resistência e durabilidade de sua madeira, esta espécie tem sido explorada de forma indiscriminada por muitos anos, em função da sua alta utilização regional (FREITAS et al., 2011).

O sabiá caracteriza-se por ser uma espécie fixadora de nitrogênio, pioneira, de grande importância para a recuperação de áreas degradadas, a medicina caseira e a alimentação animal (MAIA, 2004). Nos últimos anos, vários povoamentos artificiais de sabiá têm sido implantados na Região Nordeste, em decorrência do interesse despertado pela espécie, para comercialização de estacas (DRUMOND; OLIVEIRA; LIMA, 1999), sendo, dessa forma, necessário conhecer os fatores que limitam a propagação desta espécie.

A germinação, bem como a expressão do vigor de um lote de sementes, depende tanto de fatores intrínsecos à planta – maturação fisiológica e dormência – como de fatores extrínsecos – faixa adequada de temperatura, substrato adequado e quantidade de água e luz. É de extrema importância o conhecimento dos fatores que influenciam a germinação das sementes, para que estes possam ser controlados e manipulados de forma a otimizar a porcentagem, a velocidade e a uniformidade de germinação, resultando na produção de mudas mais vigorosas para plantio e na minimização dos gastos.

O uso de sementes de qualidade é de grande importância para a propagação e a produção de mudas. O teste de germinação é o principal parâmetro de avaliação da qualidade fisiológica das sementes. O resultado desse teste é utilizado para a determinação da taxa de semeadura, a comparação do vigor de diferentes lotes e a comercialização, pois possibilita a obtenção de resultados comparáveis entre laboratórios (MARTINS; MACHADO; NAKAGAWA, 2008).

A temperatura e o substrato são dois fatores importantes que afetam o comportamento germinativo das sementes (ALVES et al., 2002). No processo de germinação, ocorre uma série de atividades metabólicas, baseadas em reações químicas, apresentando cada uma destas determinadas exigências quanto à temperatura, principalmente porque dependem da atividade de sistemas enzimáticos complexos, cuja eficiência é diretamente relacionada à temperatura e à disponibilidade de oxigênio (MACHADO et al., 2002).

A temperatura ótima para a maioria das espécies vegetais está entre 20 e 30 °C, e a máxima, entre 35 e 40 °C (MARCOS FILHO, 1986). A faixa de 20 a 30 °C também foi considerada por Borges e Rena (1993) como a mais adequada para a germinação de um grande número de espécies florestais subtropicais e tropicais. No entanto, para a maioria das sementes de espécies florestais nativas do Brasil, os procedimentos do teste ainda não estão padronizados.

Para a *Mimosa caesalpinifolia* Benth., existem trabalhos abordando a combinação ideal substrato/temperatura para a condução do teste de germinação; no entanto, os mesmos apresentam conclusões divergentes. Alves et al. (2002)

encontraram a temperatura de 25 °C como sendo a ideal para a condução do teste, independentemente do substrato utilizado. Já para Novembre et al. (2007), a condição ideal para a condução do teste é à temperatura de 30 °C, sobre papel.

Em virtude dos diferentes resultados encontrados, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes temperaturas e substratos sobre a germinação de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth., bem como contribuir para a padronização de metodologia dos testes para esta espécie.

2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido entre agosto e setembro de 2011, no Laboratório de Análises de Sementes do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, cidade situada na latitude 5° 11' 17" S e longitude 37° 20' 39" W. A espécie florestal utilizada foi o sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.), sendo as sementes obtidas a partir de coleta de frutos (vagens) de dez plantas localizadas no Museu Vivo do Semiárido (MUVISA) - UFERSA.

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2 × 3, com dois substratos (rolo de papel e sobre papel), três temperaturas (25, 30 e 35 °C) e quatro repetições, constituindo assim seis tratamentos e quatro repetições.

Em razão da dormência causada pela impermeabilidade do tegumento, as sementes foram submetidas à escarificação mecânica, realizada por meio do desponte, segundo recomendações de Bruno et al. (2001). Após a superação da dormência, foram instalados testes de germinação utilizando-se quatro repetições de 25 sementes.

Para o substrato sobre papel, as sementes foram dispostas em caixa tipo gerbox, contendo duas folhas de papel mata-borrão como substrato; antes da semeadura, o substrato foi umedecido com água destilada com quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel sem hidratação, visando ao umedecimento adequado e à uniformização do teste. Para o substrato rolo de papel, foram utilizadas três folhas de papel toalha (germitest), umedecido com água destilada com quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel sem hidratação, conforme metodologia descrita por Alves et al. (2002); foram, então, acondicionados em sacos plásticos transparentes.

Após a semeadura, as caixas gerbox e os rolos de papel foram transferidos para câmeras de germinação tipo BOD à temperatura constante de 25, 30 e 35 °C, e fotoperíodo de 8 h d⁻¹.

As características avaliadas foram: a) Porcentagem de germinação: dada pela relação número de plântulas germinadas/número total de sementes × 100. As contagens foram realizadas no sétimo dia, quando foi observada estabilidade do estande; b) Índice de velocidade de germinação: o teste de vigor foi conduzido simultaneamente com o teste de germinação. As plântulas foram avaliadas diariamente, à mesma hora, a partir do dia em que surgiram as primeiras plântulas normais (MAGUIRE, 1962); c) Primeira contagem: foi efetuada em conjunto com o teste de germinação, computando-se as plântulas normais obtidas no terceiro dia após a semeadura; d) Diâmetro do colo: sete dias após

a instalação do experimento, todas as plântulas normais da unidade experimental foram coletadas e, com o auxílio de paquímetro digital, foi realizada a medição na base do colo das plântulas; e) Altura de plântulas e comprimento de raízes: sete dias após a instalação do experimento, todas as plântulas normais da unidade experimental foram coletadas, sendo então determinado o comprimento da raiz e da parte aérea, por meio da medição da base do colo à extremidade da raiz e ao ápice da plântula, respectivamente, realizada com o auxílio de régua graduada; f) Massa seca de plântulas: todas as plântulas normais da unidade experimental foram postas para secar em estufa de circulação de ar forçado, regulada a 65 °C até que obtivessem peso constante, sendo posteriormente pesadas em balança de precisão.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa SISVAR 3.01 (FERREIRA, 2008). A comparação entre as médias foi feita utilizando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 Resultados e Discussão

Houve efeito significativo a 5% de probabilidade entre os substratos, as temperaturas, e para a interação entre substratos e temperatura para as características: germinação, índice de velocidade de germinação, primeira contagem, diâmetro do colo, altura de plântula, comprimento de raiz e massa seca total.

A germinação das sementes de sabiá foi favorecida pela temperatura de 30 °C, embora não diferindo estatisticamente da porcentagem de germinação obtida na temperatura de 25 °C sobre papel. Para os substratos, verificou-se que o teste demonstrou melhores resultados quando conduzido em rolo de papel. Assim, a combinação rolo de papel/30 °C (99%) mostrou-se a mais indicada, embora não tenha diferido estatisticamente da combinação sobre papel/25 °C (94%) (Tabela 1). A superioridade do rolo de papel pode ser justificada pelo fato de este promover uma maior superfície de contato entre a semente e o substrato, de forma a favorecer a absorção de água pela semente e promovendo, assim, maior porcentagem de germinação em menor espaço de tempo.

Os resultados obtidos para a germinação diferem dos encontrados por Novembre et al. (2007), em trabalhos realizados com a mesma espécie, nos quais se constatou que não houve diferença entre a porcentagem de germinação de sementes dos testes realizados no intervalo de temperaturas compreendidas entre 25 °C e 35 °C; já para a combinação

substratos/temperatura, os autores verificaram que a porcentagem de germinação à temperatura de 30 °C foi superior à de 35 °C em todos os substratos testados. Alves et al. (2002) verificaram maior porcentagem de germinação de sementes de sabiá à temperatura de 25 °C, independentemente do substrato utilizado. Mello e Barbedo (2007) também verificaram maior porcentagem de germinação de sementes de *Caesalpinia echinata* em testes realizados a 25 °C. Diversamente, Lima et al. (2006) não verificaram influência dos diferentes substratos e temperaturas (20 °C, 25 °C e 35 °C) na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea*.

Os maiores valores de índice de velocidade de germinação (IVG) foram obtidos para a temperatura de 30 °C. Com relação aos substratos, verificaram-se resultados superiores para o rolo de papel. Assim, as combinações de rolo de papel/30 °C e 25 °C mostraram-se as mais indicadas (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Novembre et al. (2007), em que o processo germinativo das sementes de sabiá foi mais rápido com o substrato rolo de papel a 30 °C. Já Alves et al. (2002) concluíram que, para esta espécie, a temperatura de 25 °C foi a que promoveu maiores valores para o índice de velocidade de germinação, em todos os substratos utilizados. Levando-se em conta este critério, Mello e Barbedo (2007) sugerem a temperatura de 25 °C e Lima et al. (2006), de 30 °C, para *Caesalpinia echinata* e *Caesalpinia ferrea*, respectivamente.

A combinação rolo de papel e 30 °C apresentou maior porcentagem de germinação na primeira contagem, em que foi observado valor médio de 99% de plântulas germinadas (Tabela 1). Os resultados obtidos diferem dos encontrados no trabalho de Alves et al. (2002), em que a temperatura de 25 °C promoveu resultados superiores para essa variável em todos os substratos utilizados, sendo obtidas médias de 96% de germinação em sementes de Sabiá para esta temperatura.

É importante ressaltar que, em todas as temperaturas estudadas, a porcentagem de plântulas germinadas na primeira contagem foi igual à porcentagem final de germinação para o substrato rolo de papel. Dessa forma, indica-se a superioridade deste substrato, uma vez que os testes podem ser conduzidos em menor espaço de tempo, confirmando os resultados obtidos para o índice de velocidade de germinação.

A altura de plântulas e o comprimento de radícula comportaram-se de forma semelhante às demais variáveis analisadas (Tabela 2), sendo os maiores valores obtidos de plântulas oriundas dos testes de germinação conduzidos a 30 °C em rolo de papel. Para outras espécies florestais, a exemplo da *Crataeva tapia* L., o maior comprimento da raiz primária e da parte aérea de plântulas foi obtido em substrato rolo de papel (GONÇALVES et al., 2007).

O teste de germinação realizado em rolo de papel promoveu maiores valores para diâmetro do caule, em relação ao teste conduzido sobre papel em caixa gerbox. A temperatura de 30 °C mostrou-se superior às demais temperaturas em estudo (Tabela 3).

A temperatura de 30 °C promoveu um maior acúmulo de massa seca total de plântulas. Para esta variável, os maiores valores médios foram obtidos quando o teste foi conduzido sobre papel. No entanto, a combinação mais eficiente foi a de rolo de papel/30 °C, na qual foi verificada média de 0,0207 g plântula⁻¹, não diferindo estatisticamente de sobre papel/ 30 e 35 °C (Tabela 3). Esses resultados diferem dos obtidos por Alves et al. (2002), em que o maior acúmulo

Tabela 1. Valores médios de porcentagem de germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG) e primeira contagem de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) semeadas sobre papel (SP) e em rolo de papel (RP), submetidas a diferentes temperaturas. Mossoró-RN, 2012.

Temperaturas	Germinação (%)		IVG		Primeira contagem (%)	
	SP	RP	SP	RP	SP	RP
25 °C	94 aA*	93 bA	7,5 bB	11,7 aA	68 bB	93 bA
30 °C	92 aB	99 aA	9,9 aB	11,9 aA	89 aA	99 aA
35 °C	84 bB	92 bA	5,8 cB	10,4 bA	68 bB	92 bA

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

Tabela 2. Valores médios de altura de plântula (AP) e comprimento de radícula (CR) de plântulas de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) semeadas sobre papel (SP) e em rolo de papel (RP), submetidas a diferentes temperaturas. Mossoró-RN, 2012.

Temperaturas	AP (cm)		CR (cm)	
	SP	RP	SP	RP
25 °C	1,7 bB*	4,6 cA	5,7 aA	6,4 bA
30 °C	2,9 aB	7,4 aA	6,0 aB	10,0 aA
35 °C	1,9 bB	5,3 bA	3,2 bB	7,3 bA

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

Tabela 3. Valores médios de diâmetro do colo (DC) e massa seca total (MST) de plântulas de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) semeadas sobre papel (SP) e em rolo de papel (RP), submetidas a diferentes temperaturas. Mossoró-RN, 2012.

Temperaturas	DC (mm)		MST (g plântula ⁻¹)	
	SP	RP	SP	RP
25 °C	1,16 aA*	1,12 bA	0,0195 aB	0,0162 bA
30 °C	1,14 aB	1,23 aA	0,0195 aA	0,0207 aA
35 °C	1,04 bB	1,14 bA	0,0202 aA	0,0171 bB

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

de massa seca em todos os substratos foi promovido pela temperatura de 25 °C. Garcia (1994) observou maior peso seco de plântulas de *Theobroma grandiflorum* a 30 ou 35 °C.

Embora o teste conduzido à temperatura de 35 °C tenha obtido bons valores médios para a massa seca total, este apresentou, como fator desfavorável, uma alta contaminação por fungos, independentemente do substrato utilizado.

4 Conclusões

A germinação e o vigor de sementes de sabiá são influenciados tanto pela temperatura como pelo substrato utilizado no teste de germinação.

Dentre os substratos testados para condução do teste de germinação em sementes de sabiá, o substrato mais recomendado é o rolo de papel, à temperatura constante de 30 °C.

Referências

ALVES, E. U.; PAULA, R. C.; OLIVEIRA, A. P.; BRUNO, R. L. A.; DINIZ, A. A. Germinação de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. em diferentes substratos e temperaturas. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 24, n. 1, p. 169-178, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222002000100025>

BORGES, E. E.; RENA, A. B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PINA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. *Sementes Florestais Tropicais*. Brasília: ABRATES, 1993. p. 137-174.

BRUNO, R. L. A.; ALVES, E. U.; OLIVEIRA, A. P.; PAULA, R. C. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 23, n. 2, p. 136-143, 2001.

DRUMOND, M. A.; OLIVEIRA, V. R.; LIMA M. F. *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.: Estudos de melhoramento genético realizados pela Embrapa Semi-Árido. In: QUEIROZ, M.; GOEDERT, S. R. R. *Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro*. Petrolina: Embrapa Semi-Árido/Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium*, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.

FIGUEIRÔA, J. M.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. Crescimento de plantas jovens de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) sob diferentes regimes hídricos. *Acta Botanica Brasilica*, v. 18, n. 3, p. 573-580, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062004000300015>

FREITAS, R. M. O.; SOUZA PINTO, J. R.; PRAXEDES, S. C.; NOGUEIRA, N. W.; RIBEIRO, M. C. C. Gibberellic acid stimulus on seed and seedling performance is dependent on pod position in *Mimosa caesalpiniiifolia*. *Seed Science & Technology*, v. 39, n. 3, p. 660-665, 2011.

GARCIA, L. C. Influência da temperatura na germinação de sementes e no vigor de plântulas de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex. Spreng.) Schum.). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 29, n. 7, p. 1145-1150, 1994.

GONÇALVES, E. P.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; FRANÇA, P. R. C.; BERNARDO SILVA, K.; ALVES GALINDO, E. Germinação e vigor de sementes de *Crataeva tapia* L. em diferentes substratos. *Acta Scientiarum*, v. 29, n. 4, p. 363-367, 2007.

LIMA, J. D.; ALMEIDA, C. C.; DANTAS, V. A. V.; SILVA, B. M. S.; MORAES, W. S. Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinoideae). *Revista Árvore*, v. 30, n. 4, p. 513-518, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000400003>

MACHADO, C. F.; OLIVEIRA, J. A.; DAVIDE, A. C.; GUIMARÃES, R. M. Metodologia para a condução do teste de germinação em Ipê-amarelo. *Revista Cerne*, v. 8, n. 2, p. 17-25, 2002.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MAIA, G. N. *Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades*. São Paulo: D & Z Computação Gráfica e Editora, 2004. 413 p.

MARCOS FILHO, J. Germinação de sementes. In: MARCOS FILHO, J. (Ed.). *Atualização em produção de sementes*. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p. 11-39.

MARTINS, C. C.; MACHADO, C. G.; NAKAGAWA, J. Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Leguminosae)). *Revista Árvore*, v. 32, n. 4, p. 633-639, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622008000400004>

MELLO, J. I. O.; BARBEDO, C. J. Temperatura, luz e substrato para germinação de sementes de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.; Leguminosae, Caesalpinoideae). *Revista Árvore*, v. 31, n. 4, p. 645-655, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622007000400009>

NOVEMBRE, A. D. L. C.; FARIA, T. C.; PINTO, D. H. V.; CHAMMA, H. M. C. P. Teste de germinação de sementes de sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. - Fabaceae-Mimosoideae). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 29, n. 3, p. 42-45, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222007000300006>