

Germinação de sementes de espécies arbóreas nativas da caatinga em diferentes temperaturas

G. M. Oliveira¹; J. M. Rodrigues²; R. C. Ribeiro²; L. G. Barbosa¹; J. E. S. B. Silva¹, B. F. Dantas²

¹Programa de Pós Graduação em Horticultura Irrigada, Universidade Estadual da Bahia, CEP48905-680, Juazeiro-Bahia, Brasil

²Embrapa Semiárido, CEP56302-970, Petrolina -Pernambuco, Brasil

barbara.dantas@embrapa.br

(Recebido em 16 de janeiro de 2014; aceito em 07 de abril de 2014)

Espécies arbóreas nativas da caatinga do nordeste do Brasil são de grande relevância econômica devido à sua multiplicidade de usos, como para a produção de mel, forragem, madeira, energia, ornamentação e produtos fitoterápicos, resultando em problemas graves para as espécies mais procuradas. Objetivando obter informações sobre o comportamento fisiológico de sementes de espécies arbóreas nativas da caatinga em diferentes temperaturas, este trabalho foi desenvolvido na Embrapa Semiárido, Petrolina, Pernambuco, Brasil. Sementes de *Sideroxylon obtusifolium* (Roem & Schult.), *Myracrodruon urundeuva* (Fr. All.), *Amburana cearensis* (All.) e *Schinopsis brasiliensis* (Engel.) germinaram em rolos de papel a 20, 25, 30 e 35°C em um delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições de 10 sementes de *S. obtusifolium*, *S. brasiliensis* e *A. cearensis* e cinco repetições de 50 sementes de *M. urundeuva*. A germinação foi avaliada a cada dois dias, obtendo-se a curva de germinação, germinação final (%) e índice de velocidade de germinação (IVG). Sementes de *S. obtusifolium* e de *M. urundeuva* apresentaram maiores porcentagem e velocidade de germinação a 20°C. Sementes de *S. brasiliensis* apresentaram maior porcentagem de germinação, por volta de 50%, a 25 e 30°C, e maior velocidade de germinação a 30°C. Entre as sementes de *A. cearensis* a maior germinação (96%) foi observada a 30°C, no entanto, a velocidade de germinação foi maior a 35°C. Estes resultados indicam que cada espécie tem sua temperatura ótima específica para o processo germinativo.

Palavras-chave: essências florestais, germinação, semiárido.

Germination of seeds of Caatinga native tree species at different temperatures

Native tree species of the Caatinga of northeastern Brazil have great economic importance due to their multiple uses, such as for the production of honey, fodder, timber, energy, ornamental and herbal products, resulting in serious problems for the most used species. To obtain information about the seed behavior of native tree species of the Caatinga at different temperatures, this study was conducted at Embrapa Semiárido, Petrolina, Pernambuco, Brazil. Seeds of *Sideroxylon obtusifolium* (Roem & Schult.) *Myracrodruon urundeuva* (Fr. All.), *Amburana cearensis* (All.) and *Schinopsis brasiliensis* (Engel.) germinated on paper rolls at 20, 25, 30 and 35°C in a completely randomized design with 5 replications of 10 seeds for *S. obtusifolium*, *S. brasiliensis* and *A. cearensis* and five replicates of 50 seeds of *M. urundeuva*. Germination was evaluated every 2 days, obtaining the germination curve, final germination (%) and germination speed index (GSI). Seeds of *S. obtusifolium* and *M. urundeuva* had higher germination percentage and speed at 20°C. Seeds of *S. brasiliensis* had higher germination, by about 50%, at 25 and 30°C and higher GSI at 30°C. Among the seeds of *A. cearensis* the highest germination (96%) was observed at 30°C, however, the GSI was higher at 35°C. These results indicate that each species has specific optimum temperature for the germination process.

Keywords: forest, germination, semiarid.

1. INTRODUÇÃO

A maior parte do nordeste brasileiro é composta pelo Bioma Caatinga, sendo caracterizada por um clima semiárido, com altas temperaturas e baixa umidade, com chuvas irregulares distribuídas em um curto período, de três a seis meses [1]. Esse ecossistema possui espécies vegetais de grande relevância econômica com multiplicidade de usos, como para a produção de mel, forragem, madeira, energia, ornamentação e produtos fitoterápicos. [2]. Por ser essencialmente extrativista, resulta em problemas graves para as espécies mais procuradas.

Assim, o plantio de espécies florestais nativas é uma alternativa de manejo na redução dos impactos das atividades humanas [3]. Para compreender melhor os mecanismos de regeneração deste ecossistema é necessário dispor de maior número de informações sobre o ciclo biológico destas espécies.

Uma das primeiras etapas do processo biológico é a germinação das sementes, na qual ocorre uma série de eventos celulares e moleculares que culminam com o crescimento do embrião [4, 5]. O conhecimento de como os fatores ambientais influencia a germinação das sementes é de extrema importância. Assim, eles poderão ser controlados e manipulados de forma a aperfeiçoar a porcentagem, velocidade e uniformidade de germinação, resultando na produção de mudas mais vigorosas para plantio e minimização dos gastos [6].

A temperatura é um importante fator na germinação, exercendo forte influência na velocidade e uniformidade de germinação. Segundo Marcos Filho [7], a temperatura pode afetar as reações bioquímicas que determinam todo o processo germinativo, uma vez que é responsável por ativar sistemas enzimáticos específicos. As sementes de diversas espécies apresentam um nível de temperatura que favorecem a germinação, porém sem um valor específico, mas geralmente a resposta à temperatura tem sido caracterizada pelas chamadas ‘temperaturas cardeais’, que são as temperaturas mínima, máxima e ótima para ocorrência do processo [8]. Numa faixa ótima de temperatura o processo germinativo se realiza mais rápido e eficientemente, a qual, entretanto, é dependente da espécie e da região de origem [5, 9, 10, 11].

Desta forma, as condições térmicas para a germinação de sementes constituem um dos importantes fatores a serem estudados no desenvolvimento das plantas. Em se tratando de espécies ocorrentes em ambientes semiáridos, os mecanismos fisiológicos de sobrevivência à seca têm sido bastante estudados em espécies vegetais cultivadas, no entanto, pouco ainda se sabe sobre o comportamento e os mecanismos de adaptação das espécies nativas às condições de restrição hídrica e altas temperaturas, naturais da Caatinga e Semiárido nordestino.

Foram publicados poucos trabalhos relacionados ao efeito da temperatura na germinação das sementes nativas da caatinga. Alguns têm reportado os efeitos das altas temperaturas em *Amburana cearenses* [12], *Myracrodruon urundeuva* [13] e *Sideroxylon obtusifolium* [14]. Assim, este trabalho teve como objetivo caracterizar a germinação de espécies nativas da caatinga avaliando o efeito de diferentes temperaturas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Semiárido, utilizando-se lotes de sementes de aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.), quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium* Roem. & Schult.) e de umburana-de-cheiro (*Amburana cearensis* (Allemão) A.C.Sm.). As sementes de aroeira-do-sertão foram coletadas em plantas matrizes existentes em área de campo experimental caatinga da Embrapa Semiárido, Petrolina - PE (9° 9'S, 40° 22'W). As sementes de baraúna foram coletadas em plantas matrizes na Reserva Legal do Projeto Salitre (9° 30' 21''S, 40° 30' 21''W), localizada no distrito de Juremal, município de Juazeiro-BA e, no campo experimental da Embrapa Semiárido, Petrolina. As sementes de quixabeira e de umburana-de-cheiro foram coletadas em plantas matrizes na Reserva Legal do Projeto Salitre na localidade de Barra Bonita (9° 15' S, 36° 47' W), Lagoa Grande-PE.

Após o processamento das sementes de todas as espécies foi determinado o teor de água pelo método da estufa a 105°C por 24 horas [15]. Para as sementes de aroeira-do-sertão foram utilizadas duas repetições de um grama cada, aproximadamente, 73 sementes. Para as sementes de baraúna, quixabeira e umburana-de-cheiro foram utilizadas duas repetições de 10 sementes cada. O resultado final foi obtido através da média aritmética das percentagens de cada uma das subamostras retiradas da amostra média.

As sementes de aroeira-do-sertão foram separadas em quatro repetições de 50 sementes cada e colocadas em gerbox sobre duas folhas de mata-borrão umedecido com água destilada na proporção 2,5 vezes o seu peso seco para realização dos testes de germinação. As sementes de umburana-de-cheiro, baraúna e quixabeira foram separadas em cinco repetições de 10 sementes

cada e, colocadas para germinar em três folhas de papel germitest umedecidas 2,5 vezes o seu peso seco com água destilada embrulhadas em forma de rolo, e colocadas no germinador em posição vertical. Posteriormente as sementes foram colocadas para germinar nas temperaturas de 20, 25, 30 e 35°C. Antes da semeadura as sementes de baraúna e quixabeira foram submetidas ao desponte, por meio de corte com auxílio de alicate no lado oposto ao embrião, para superação física da dormência tegumentar.

Com os dados periódicos de germinação foram elaboradas curvas de germinação e avaliados a germinação total ao final do experimento e o índice de velocidade de germinação- IVG [16].

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de aroeira-do-sertão, baraúna, quixabeira e de umburana-de-cheiro apresentaram, respectivamente, teores de água de 9,62, 7,45, 8,95 e 5,53%. Os resultados mostraram que o pico de germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva* ocorreu em torno do quinto dia após a semeadura para todos os tratamentos (Figura 1a), apresentando rápida germinação em tempo relativamente curto [17]. As sementes de aroeira-do-sertão apresentaram maior porcentagem de germinação (94%) e maior índice de velocidade de germinação - IVG (61%.dia⁻¹) à temperatura de 20°C. Por outro lado, a temperatura de 35°C prejudicou a germinação, reduzindo em aproximadamente 30% a germinação e IVG (Figura 1b).

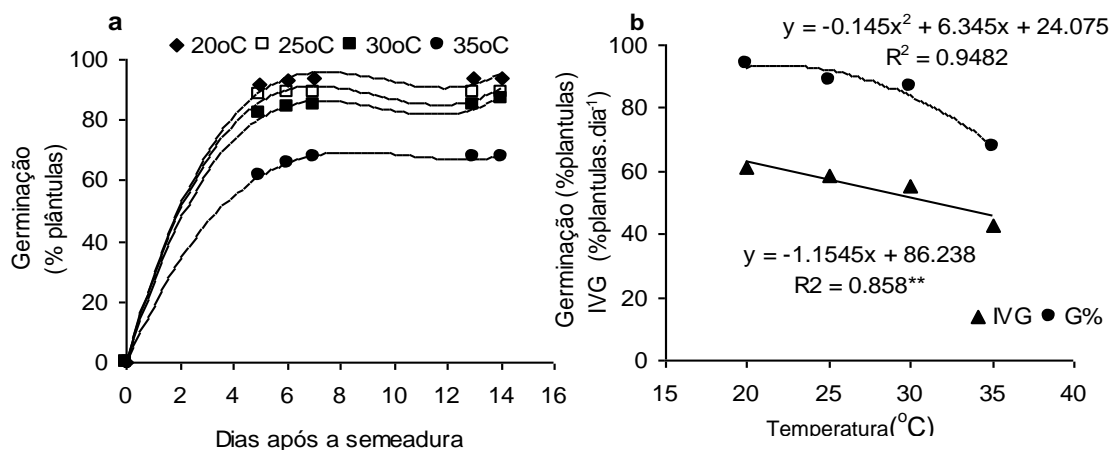


Figura 1: Efeito de diferentes temperaturas na curva de germinação (a), germinação e índice de velocidade de germinação (b) em sementes de aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva*).

Estudando o efeito da temperatura na germinação de *Myracrodruon urundeuva*, Virgens et al. [18] verificaram que a faixa de temperatura entre 20 e 30°C foi bastante favorável a germinação. Lucio et al. [19], trabalhando também com sementes de *Myracrodruon urundeuva* observaram que a temperatura de 20°C foi mais favorável à germinação (94%), além de proporcionar maior IVG, corroborando com os resultados do presente trabalho.

As sementes de baraúna foram despontadas para superação da dormência tegumentar, no entanto, a germinação atingiu apenas 52%. A germinação das sementes a 25 e 35°C iniciou aos cinco dias após a semeadura e naquelas submetidas a 20°C foi iniciada após 20 dias (Figura 2a). A temperatura de 25°C permitiu maior porcentagem de germinação após 25 dias, por outro lado a temperatura de 30°C induziu maior IVG. Nesta as sementes levaram apenas 13 dias para alcançar 50% de germinação (Figura 2a).

A protrusão radicular nas sementes de umburana-de-cheiro iniciou após 7, 13, 14 e 20 dias para as sementes a 35, 30, 25 e 20°C, respectivamente (Figura 3a). As sementes dessa espécie apresentaram maior porcentagem de germinação a 30°C e menor a 20°C. Após 27 dias de semeadura constatou-se mais de 95% de sementes germinadas para a temperatura de 30°C. O maior IVG foi observado em sementes germinadas a 35°C (Figura 3b).

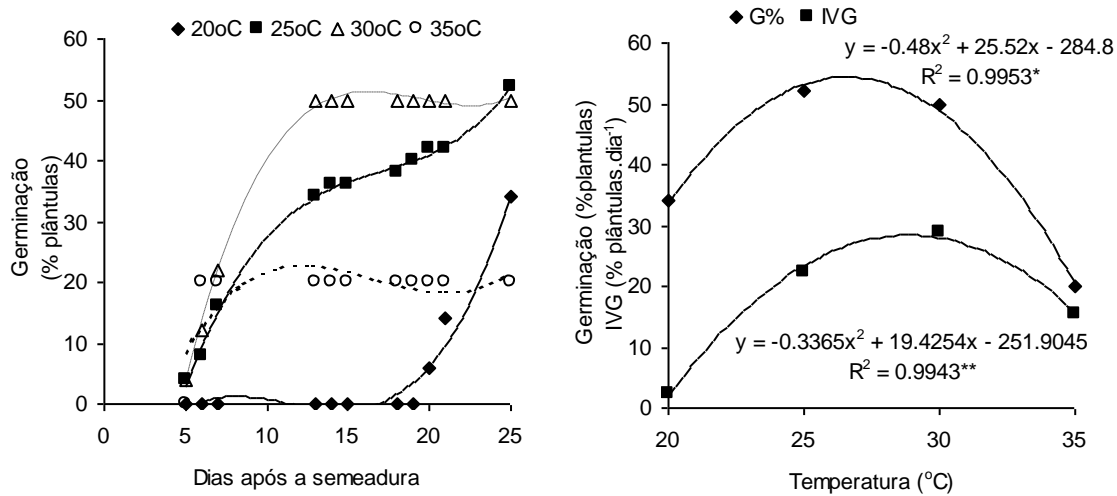


Figura 2: Efeito de diferentes temperaturas na curva de germinação (a), germinação e índice de velocidade de germinação (b) em sementes de barauína (*Schinopsis brasiliensis*).

Esses dados evidenciam a necessidade de altas temperaturas para a germinação de sementes dessa espécie, uma vez que as plantas-matriz se encontravam em região de Caatinga, que se caracterizava pelo clima quente e seco. Dessa forma, supõe-se que as temperaturas mais elevadas tenham proporcionado maior atividade metabólica, de forma a acelerar e uniformizar o processo germinativo, o que está de acordo com os resultados de Carvalho e Nakagawa [5], segundo os quais, quanto maior a temperatura, até que os processos metabólicos sejam comprometidos pela denaturação de proteínas devido às temperaturas excessivas específicas para cada genótipo, mais rápida e uniforme será a germinação.

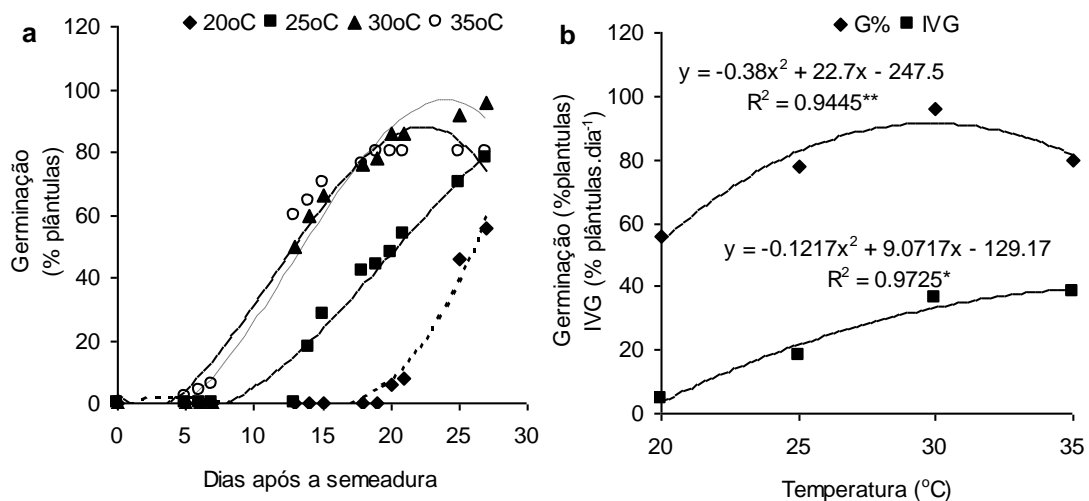


Figura 3: Efeito de diferentes temperaturas na curva de germinação (a), germinação e índice de velocidade de germinação (b) em sementes de quixabeira (*Schinopsis brasiliensis*).

As curvas de germinação das sementes de quixabeira indicam que as maiores porcentagem e velocidade de germinação foram obtidas nas temperaturas de 20, 25 e 30°C (Figura 4b). A temperatura de 35°C foi altamente prejudicial às sementes de quixabeira, sendo que as sementes

apresentaram apenas 2,5% de germinação. Esses resultados confirmam os encontrados por Lúcio et al. [19], em que as temperaturas de 20, 25 e 30°C induziram maiores porcentagens de germinação (78, 72 e 60% respectivamente) em sementes de quixabeira coletadas em 2005/06, na região de Juazeiro – BA. Por outro lado, os mesmos autores afirmaram que essas sementes em temperatura de 35°C expressaram apenas 2% de germinação final. O efeito prejudicial da rápida embebição das sementes, induzida pela abertura no tegumento através do desponte, pode ser decorrente da redução da integridade das membranas celulares, provocando perda de nutrientes essenciais, aumento da atividade de microrganismos em função do extravasamento de solutos, ou ainda, baixa disponibilidade de oxigênio, levando ao processo de respiração anaeróbica [20]. Quando, a essa condição, é adicionada à alta taxa de respiração provocada por altas temperaturas ocorrem danos na membrana celular e desorganização de componentes celulares [21].

A temperatura pode afetar as reações bioquímicas que determinam todo o processo germinativo, afetando tanto a capacidade quanto a velocidade de germinação. As sementes têm a capacidade de germinar dentro de uma determinada faixa de temperatura, característica para cada espécie, mas o tempo necessário para se obter a porcentagem máxima de germinação é dependente da temperatura (10).

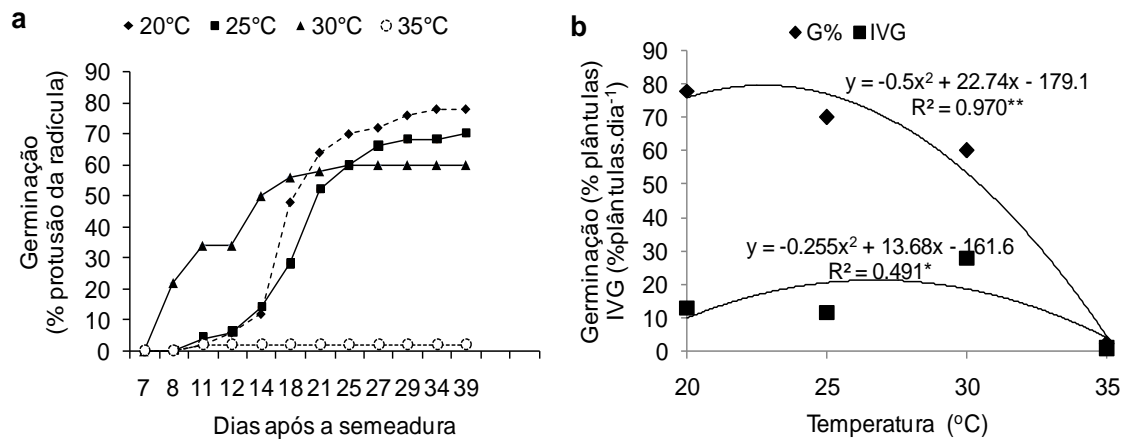


Figura 4: Efeito de diferentes temperaturas na curva de germinação (a), germinação e índice de velocidade de germinação (b) em sementes de quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*).

A temperatura em que ocorre a germinação é um dos fatores que tem grande influência sobre o processo, tanto no aspecto de germinação total quanto na velocidade de germinação [5]. De acordo com esses autores, temperaturas inferiores ou superiores à ótima, tendem a reduzir a velocidade do processo germinativo, expondo as sementes por um maior período a fatores adversos, o que pode levar à redução no total de germinação. Temperaturas abaixo da ótima reduzem a velocidade de germinação, resultando em alteração da uniformidade de emergência, talvez em razão do aumento do tempo de exposição ao ataque de patógenos. Por outro lado, temperaturas acima da ótima aumentam a velocidade de germinação, embora somente as sementes mais vigorosas consigam germinar [5].

Neste trabalho foi verificado que para as sementes de *Myracrodruon urundeuva* a temperatura que propiciou maior velocidade e porcentagem de germinação foi a de 20°C e para as demais sementes a temperatura de 30°C foi a que propiciou maior porcentagem de germinação ou maior IVG ou ainda ambos (Figuras 2, 3, 4). Os maiores valores de germinação das sementes em temperaturas extremas podem estar associados à adaptabilidade da espécie às flutuações térmicas da região demonstrando que as condições ambientais, principalmente a temperatura do ar, exercem grande influência nas características germinativas das sementes. Sendo assim, é muito importante que o processo germinativo das espécies de caatinga, principalmente aquelas ameaçadas de extinção, seja exaustivamente estudado para que se tenha informações para a propagação em massa dessas antes que ocorra sua extinção.

4. CONCLUSÃO

Por meio dos resultados obtidos pode-se concluir que as sementes de diferentes espécies oriundas das mesmas condições ecológicas e climáticas apresentam comportamento germinativo distinto quanto à temperatura ideal para germinação.

1. Velloso AL, Sampaio EVSB, Pareyn FGC. Ecorregiões: propostas para o Bioma Caatinga. Recife, PE: Associação de Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental, 2002.
2. Cunha ACR, Osuna JTA, Queiroz SROD, Rios APS. Crescimento inicial de angico em função do substrato e luminosidade. Revista Magistra, v.21, n.3, p.179-186, 2009.
3. Nunes CCS, Souza DR. Sobrevivência de quatro espécies lenhosas nativas cultivadas em solos degradados, Cruz das Almas, Bahia. Revista Magistra, v.23, n.1-2, p.11-16, 2011.
4. Bradbeer JW. Seed Dormancy and germination. 1.ed. London: Blackie Academic e Professional.146p, 1988.
5. Carvalho NM, Nakagawa J. Sementes: Ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal-SP:UNESP, 590p., 2012.
6. Nassif SML, Vieira IG, Gelson DF. Tecnologia de sementes florestais. Fatores Externos (ambientais) que Influenciam na germinação de Sementes. IPEF _ Instituto de pesquisas e estudos florestais. 1998 – [atualizada em 14 jan; citado em 16 jan 2014]. Disponível em: <http://www.ipef.br/tecsementes/germinacao.asp>
7. Marcos Filho J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 495 p, 2005.
8. Cardoso VJM. Metodologia para análise da dependência térmica da germinação pelo modelo de graus-dia. Oecologia Australis, v.15, n.2, p. 236-248, 2011.
9. Popinigis F. Fisiologia de sementes. 2.ed. Brasília: AGIPLAN, 289p., 1985.
10. Bewley JD, Bradford KJ, Hilhorst KHWM, Nonogaki H. Seeds: Physiology of development germination and dormancy. New York: Springer, 392p., 2013.
11. Machado CF, Oliveira JA, Davide AC, Guimarães RM. Metodologia para a condução do teste de germinação em sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nicholson). Revista Cerne, v.8, n.2, p.18-27, 2002.
12. Guedes RS, Alves EU, Gonçalves EP, Braga Júnior JM, Viana JS, Colares PNQ. Substratos e temperaturas para testes de germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. Revista Árvore, v.34, n.1, p.57-64, 2010.
13. Guedes RS, Alves EU, Gonçalves EP, Colares PNQ, Medeiros MS, Viana JS. Germinação e vigor de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Alemão em diferentes substratos e temperaturas. Revista Árvore, v.35, n.5, p.975-982, 2011.
14. Silva FFS, Dantas BF. Efeito da temperatura na germinação de sementes de *Sideroxylon obtusifolium* (Sapotaceae) de diferentes procedências. Revista Sodebrás, v.8, n.90, p.40-43, 2006.
15. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 399 p, 2009.
16. Maguire JD. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling and vigour. Crop Science, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
17. Barbosa DCA. Estratégias de germinação e crescimento de espécies lenhosas da Caatinga com germinação rápida. In: Leal IR, Tabarelli M, Silva JMC. Ecologia e conservação da caatinga. 2005 – [atualizada em 13 jan 2014; citado em 16 jan 2012]. Disponível em http://www.cepan.org.br/docs/publicacoes/livro_caatinga/20_caatinga_cap15_germinacao.pdf
18. Virgens IO, Castro RD, Fernandez LG, Pelacani CR. Comportamento fisiológico de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae) submetidas a fatores abióticos. Ciência Florestal, v.22, n. 4, p.681-692, 2012.
19. Lúcio AA, Silva FFS, Dantas BF, Kill LHP. Comportamento fisiológico de sementes de Quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium* Roem & Schult., Sapotaceae) submetidas a diferentes temperaturas de germinação. In: XX Seminário Panamericano de Sementes. Resumos. Fortaleza: ABRASEM. 2006.
20. Armstrong H, McDonald MB. Effects of osmoconditioning on water uptake and electrical conductivity in soybean seeds. Seed Science and Technology, v.20, p.391-400, 1992.
21. Baker KD, Paulsen MR, Van-Zweden J. Hybrid and drying rate effects on seed corn viability. Transactions of the ASAE, v.34, n.2, p.499-506, 1991.