

## INFLUÊNCIA DA LUZ E DA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SABIÁ (*Mimosa caesalpinifolia* Benth. - Fabaceae)

Alexandre Emanuel Regis Holanda<sup>1</sup>, Sebastião Medeiros Filho<sup>2</sup> e Ivan Jeferson Sampaio Diogo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Ceará. Centro de Ciências. Departamento de Biologia, Av. Mister Hull, Campus do Pici, Bloco 906, 60455-760, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: alexandreerh@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal do Ceará. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Fitotecnia, Av. Mister Hull, Campus do Pici, Bloco 815, 60455-760, Fortaleza, Ceará, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. Departamento de Botânica, Campinas, São Paulo, Brasil.

Recebido em março de 2014. Aceito em novembro de 2014. Publicado em março de 2015.

**RESUMO** – O presente trabalho avaliou o processo germinativo de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth sob diferentes condições de luz e temperatura. As sementes foram submetidas a temperaturas constantes de 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40°C e, alternada de 10-40°C, sob quatro qualidades de luz (branca, vermelha, vermelho extremo e ausência de luz) e fotoperíodo de 12 horas. Foi utilizado o delineamento estatístico inteiramente casualizado em arranjo fatorial 8 x 4 (oito temperaturas e quatro qualidades de luz), com quatro repetições de 25 sementes. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey. A partir dos testes de germinação, as sementes apresentaram as seguintes temperaturas cardeais: temperatura mínima (T<sub>m</sub>) de 10 °C, temperatura ótima (T<sub>o</sub>) de 25 °C e temperatura máxima (T<sub>M</sub>) de 40 °C. As sementes apresentaram germinação indiferente à luminosidade. E a espécie pode ser indicada para medidas de reflorestamento de áreas degradadas na vegetação da savana estépica brasileira.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sementes; Caatinga; Qualidades de luz; Índice de velocidade de germinação.

### INFLUENCE OF LIGHT AND TEMPERATURE ON SEED GERMINATION IN “SABIÁ” (*Mimosa caesalpinifolia* Benth. - FABACEAE)

**ABSTRACT** – This study evaluated the seed germination of *Mimosa caesalpinifolia* Benth under different conditions of light and temperature. The seeds were subjected to constant temperatures of 10, 15, 20, 25, 30, 35, and 40°C, and alternate temperatures from 10 to 40°C under four different qualities of light (white, red, far-red and no light) with a photoperiod of 12 hours. The statistical design was completely randomized 8x4 factorial design (eight temperatures and four light qualities), with four replications of 25 seeds. We did an analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey's test. In the germination process, the seeds presented minimum temperature (T<sub>m</sub>) of 10°C, optimum temperature (T<sub>o</sub>) of 25°C and maximum temperature (T<sub>M</sub>) of 40°C. The seeds showed germination indifferent to the light. The specie can be suitable for reforestation measures of degraded areas in the Brazilian savanna steppe vegetation.

**KEY WORDS:** Seeds; Caatinga; Light qualities; Germination speed index.

### INFLUENCIA DE LA LUZ Y LA TEMPERATURA EN LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DEL “SABIÁ” (*Mimosa caesalpinifolia* Benth. - FABACEAE)

**RESUMEN** – En este estudio se evaluó la germinación de semillas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth bajo diferentes condiciones de luz y temperatura. Las semillas se sometieron a temperaturas constantes de 10, 15, 20, 25, 30, 35 y 40°C y a temperaturas alternas de 10 a 40 °C bajo cuatro calidades diferentes de luz (blanco, rojo, rojo lejano y sin luz) con un fotoperíodo de 12 horas. El diseño estadístico fue completamente aleatorio con un diseño factorial de 8x4 (ocho temperaturas y cuatro calidades de luz), con cuatro repeticiones de 25 semillas. Hicimos un análisis de varianza (ANOVA) seguido de la prueba de Tukey. En el proceso de germinación, las semillas presentan temperatura mínima (T<sub>m</sub>) de 10°C, temperatura óptima (A) de 25°C y temperatura máxima (T<sub>M</sub>) de 40°C. Las semillas de germinación mostraron indiferencia ante la luz. La especie puede ser adecuada para las medidas de reforestación de áreas degradadas en la vegetación esteparia de la sabana brasileña.

**PALABRAS CLAVE:** Semillas; Caatinga; Cualidades de la luz; Índice de velocidad de germinación.

## INTRODUÇÃO

A germinação de sementes depende de fatores externos (água, luz, oxigênio e temperatura) e internos (Raven et al. 1996). A temperatura influencia a germinação tanto por agir sobre a velocidade de absorção de água, como também sobre as reações bioquímicas que determinam todo o processo (Carvalho & Nakagawa 2000). De acordo com Kerbauy (2004) a germinação de uma semente não dormente, por sua vez, é balizada pelas chamadas temperaturas cardeais, ou seja, as temperaturas máxima (T<sub>M</sub>), mínima (T<sub>m</sub>) e ótima (T<sub>o</sub>).

A germinação de sementes em plantas iniciais e tardias difere principalmente em relação à quantidade de luz e qualidade espectral (Bazzaz 1979). Sementes maiores ou de espécies em estágios sucessionais mais avançados tendem a ser indiferentes ou ter a germinação inibida pela luz branca, enquanto a luz filtrada pelo dossel, rica em vermelho extremo, atua inibindo a germinação de sementes pequenas ou de plantas pioneiras (Kerbauy 2004). Essas diferentes respostas da germinação, à qualidade de luz, podem funcionar como um mecanismo detector de áreas de regeneração

mais adequadas para a germinação de sementes em diversos ecossistemas (Dias et al. 1992; Batlla et al. 2000; Dobarro et al. 2010).

As plantas da família *Fabaceae* apresentam sementes que germinam em diferentes condições de temperatura (Valadares & Paula 2008; Rosseto et al. 2009; Oliveira et al. 2013) e luminosidade (Resende et al. 2011; Nogueira et al. 2012). Mas as informações sobre os requisitos de temperatura e luz adequados para germinação de sementes da espécie *Mimosa caesalpinifolia* Benth. ainda são limitadas.

A espécie *Mimosa caesalpinifolia* Benth. (Fabaceae), conhecida vulgarmente como sabiá, é uma árvore fixadora de nitrogênio que cresce rapidamente e tem potencial para utilização em reflorestamento de solos tropicais degradados (Goi et al. 1997). Sua ocorrência estende-se desde o Estado do Maranhão até o Estado de Pernambuco e foi introduzida com êxito em regiões úmidas dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo (Ribaski et al. 2003). É uma espécie pioneira, ocorrendo tanto em formações primárias como

secundárias (Carvalho 2007). As sementes são pequenas, leves e apresentam uma dormência denominada tegumentar que pode ser quebrada por meio de ácidos (Lima 1985; Souza 2009).

A germinação de sementes é fundamental para a perpetuação da espécie e manutenção de sua abundância no ecossistema. Assim, este trabalho teve como objetivo estudar a influência da temperatura e da luz sobre o comportamento germinativo das suas sementes, visando fornecer informações sobre os padrões de germinação de *M. caesalpinifolia*, que poderão contribuir, juntamente com o estudo de outras espécies, para a escolha de espécies vegetais em futuros programas de recuperação da vegetação.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de *M. caesalpinifolia* Benth. foram colhidos no período de frutificação da espécie (a partir do mês de agosto de 2011). A coleta foi feita em 30 árvores na Fazenda Experimental do Vale do Curú da Universidade Federal do Ceará, no município de Pentecoste - CE. Os frutos foram coletados manualmente, acondicionados em sacos de papel e levados para o Laboratório de Análise de Sementes pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, onde foi realizado o beneficiamento. As sementes foram extraídas dos craspédios e excluídas do experimento as sementes aparentemente danificadas (por patógenos ou predadores) e abortadas (tamanho reduzido e mal formadas) para que pudessem expressar máximo potencial nos resultados possíveis nos experimentos de laboratório. Os testes de germinação foram realizados entre janeiro de 2012 a fevereiro de 2013.

Os testes de germinação foram realizados em germinadores de câmara tipo B.O.D regulados para regimes de temperaturas constantes e alternadas. As temperaturas constantes variaram de 10°C a 40°C, com intervalos de 5°C. Na temperatura alternada foi testada a amplitude térmica entre a temperatura mínima e máxima em que as sementes germinaram. Nos dois regimes de temperaturas as sementes foram submetidas às qualidades de luz branca, vermelha, vermelho extremo e a ausência de luz, com fotoperíodo de 12 horas. A luz foi fornecida por quatro lâmpadas fluorescentes de 20 W.

As sementes passaram por um tratamento pré-germinativo com imersão em ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) concentrado por sete minutos e foram lavadas com água destilada (Martins et al. 1992). Logo após, a assepsia das sementes foi realizada de acordo com Neto et al. (2003), onde as mesmas foram imersas em solução de hipoclorito de sódio 2% (v/v) por 10 minutos e em seguida no álcool 70% (v/v) por um minuto, após cada tratamento e posteriormente foram lavadas em água destilada.

As sementes foram colocadas para germinar em placas de Petri forradas com folha dupla de papel *germitest*, umedecidos com volume (mL) de água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do

papel. As placas foram acondicionadas em sacos de polietileno transparentes com a finalidade de evitar a perda de umidade. As placas correspondentes à germinação na ausência de luz foram envolvidas em papel alumínio e acondicionadas em sacos de polietileno de coloração preta. Para a obtenção das qualidades de luz vermelha e vermelho extremo, as placas foram envolvidas em duas folhas de papel celofane de coloração vermelha e cinco folhas de papel celofane (duas de coloração vermelho e três de coloração azul) respectivamente (Silva et al. 2008). Esses conjuntos proporcionaram a razão vermelho/vermelho extremo de 0,6 e de 0,1, respectivamente (Valio & Scarpa 2001). As contagens de sementes germinadas foram feitas no escuro, sob luz verde de segurança.

As sementes foram contadas e avaliadas diariamente de acordo com os critérios indicados nas Regras para Análise de Sementes (Brasil 2009) para leguminosas. Foram determinados: o percentual de germinação - PG (Labouriau & Pacheco 1978); o índice de velocidade de germinação - IVG (Maguire 1962); e o tempo médio de germinação - TMG (Labouriau 1983). Foi considerada como germinada a semente que apresentou protrusão radicular com comprimento igual ou maior que 2 mm e a contagem das sementes germinadas ocorreu até o prazo máximo de 30 dias.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 8 x 4, ou seja, oito temperaturas (10 °C, 15 °C, 20 °C, 25 °C, 30 °C, 35 °C, 40 °C e 10-40 °C) e quatro qualidades de luz (branca, vermelha, vermelho extremo e ausência de luz), com quatro repetições de 25 sementes. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e nos modelos significativos pelo teste F, realizada a comparação múltipla de médias por meio do teste de Tukey, a 5% de probabilidade. O processamento dos dados e as análises estatísticas foram realizados com o uso do programa estatístico ASSISTAT. Os gráficos das equações de regressão foram elaborados com o auxílio do programa Microsoft Excel 2007, no modo estatístico.

## RESULTADOS

As sementes de *M. caesalpinifolia* apresentaram teor de água de 9,1%. Houve efeito significativo dos fatores testados (temperatura e qualidades de luz) e da interação entre eles para as três variáveis avaliadas (Tabela 1).

As sementes germinaram na faixa de temperatura de 10°C - 40°C e menor porcentagem de germinação na temperatura alternada (Tabela 2). As sementes que estavam a 10°C não apresentaram deterioração, mas houve deterioração nas sementes que permaneceram sob a temperatura de 40°C até o término do teste. Na faixa de temperatura 10-35 °C as sementes germinaram acima de 50% em todas as qualidades de luz (Figura 1).

**Tabela 1.** Análise de variância da porcentagem de germinação (PG), do índice de velocidade de germinação (IVG) e do tempo médio de germinação (TMG) de sementes de *M. caesalpinifolia* Benth.

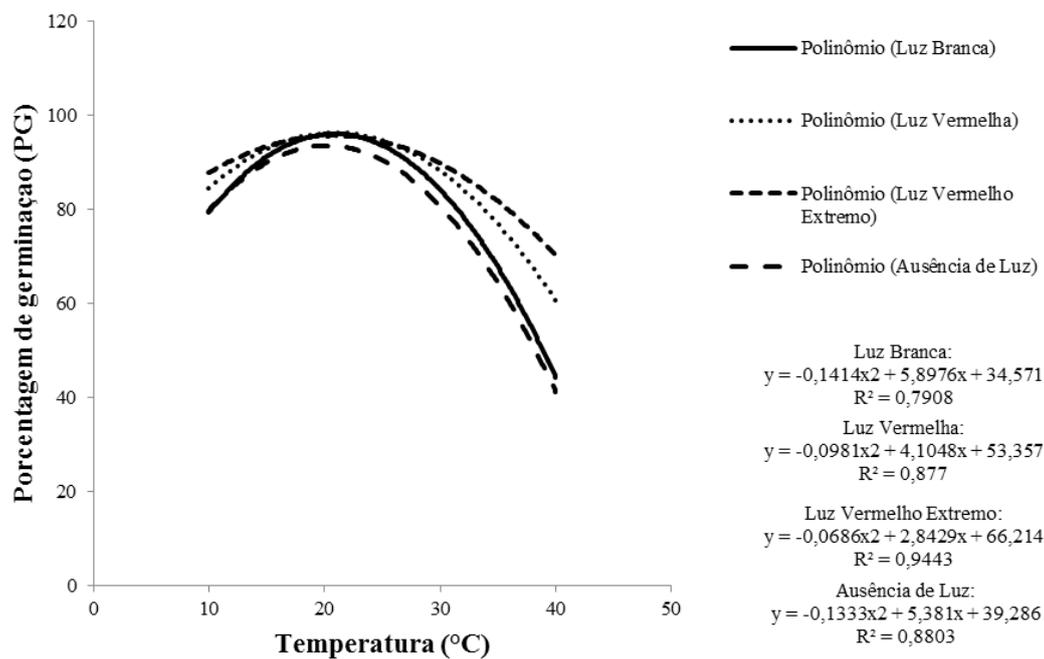
Fonte de variação	GL	Quadrados médios		
		PG	IVG	TMG
Temperatura	7	896869643**	58045418**	9458489**
Luz	3	66579167**	2817668**	705754**
Temperatura x Luz	21	19417262**	449216**	248176**
Tratamentos	31	222115726**	13684015**	2372206**
Resíduo	96	562,500	0,07704	0,02105
CV (%)		3,14	3,26	4,29

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

**Tabela 2.** Porcentagem de germinação das sementes de *M. caesalpinifolia* Benth. incubadas em diferentes temperaturas e submetidas a diferentes qualidades de luz.

Temperaturas (°C)	Qualidades de luz			
	Branca	Vermelha	Vermelho extremo	Ausência
10	85 bB	88 abAB	90 aA	84 bB
15	87 abAB	90 abA	91 aA	85 bB
20	91 aAB	93 aAB	94 aA	89 abB
25	89 abB	93 aAB	94 aA	91 aAB
30	86 abB	90 abAB	92 aA	93 aA
35	85 Ba	85 bA	84 bA	56 cB
40	33 cD	55 cB	68 cA	42 dC
10 a 40	20 dB	31 dA	32 dA	31 eA

As médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Figura 1.** Porcentagem de germinação de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. em diferentes temperaturas e qualidades de luz.

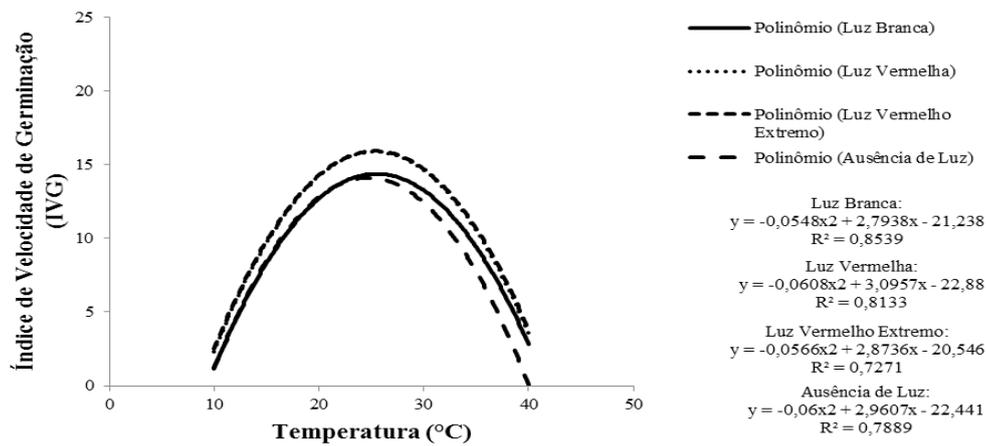
O menor índice de velocidade de germinação ocorreu na temperatura de 10 °C para a luz branca e ausência de luz. O maior número de sementes germinadas por unidades de tempo ocorreu na temperatura constante de 25 °C, com maior intensidade na qualidade

de luz vermelho extremo (Tabela 3). Como os valores do índice de velocidade de germinação entre a qualidade de luz vermelha e vermelho extremo foram muito próximos, houve sobreposição das curvas de regressão (Figura 2).

**Tabela 3.** Índice de velocidade de germinação das sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. incubadas em diferentes temperaturas e submetidas a diferentes qualidades de luz.

Temperaturas (°C)	Qualidades de luz			
	Branca	Vermelha	Vermelho-extremo	Ausência
10	2,0666 eB	3,0233 fA	3,1395 fA	2,1842 eB
15	7,0917 dB	8,8125 dA	8,9375 dA	6,6334 cB
20	11,1667 bAB	11,4583 cA	11,5417 bA	10,7917 bB
25	18,2500 aD	21,7500 aB	22,3750 aA	19,5417 aC
30	10,6667 bcC	12,2083 bA	11,3333 bB	11,3750 bB
35	10,2917 cA	9,0667 dC	9,6667 cB	4,6750 dD
40	2,6167 eB	4,4774 eA	4,7036 eA	1,5687 fC
10 a 40	2,1250 eB	3,1875 fA	3,1084 fA	2,6792 eA

As médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



**Figura 2.** Índice de velocidade de germinação de sementes de *Mimoso caesalpinifolia* Benth. em diferentes temperaturas e qualidades de luz.

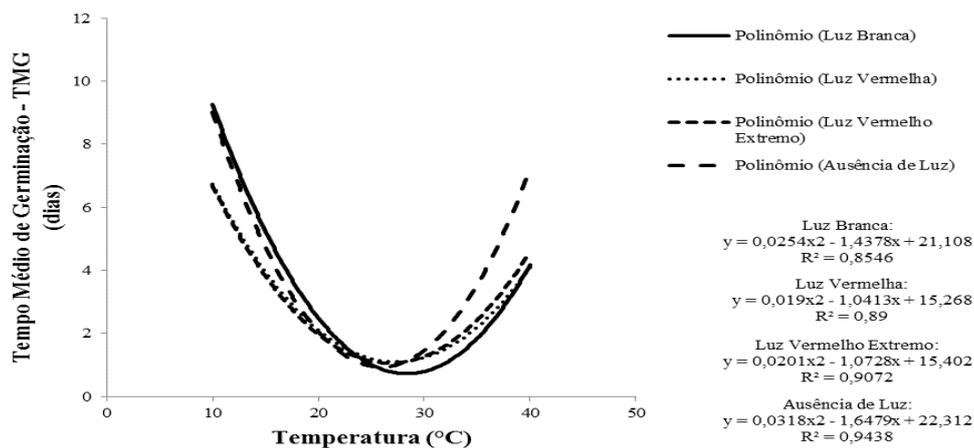
Conseqüentemente, as sementes tiveram maior tempo médio de germinação na temperatura de 10 °C, em especial na qualidade de luz branca. E germinaram mais rapidamente na temperatura

constante de 25 °C em todas as qualidades de luz (Tabela 4 - Figura 3).

**Tabela 4.** Tempo médio de germinação das sementes de *M. caesalpinifolia* Benth. incubadas em diferentes temperaturas e submetidas a diferentes qualidades de luz.

Temperaturas (°C)	Qualidades de luz			
	Branca	Vermelha	Vermelho-extremo	Ausência
10	10,7278 aA	7,5785 aC	7,3770 aC	9,8452 aB
15	3,0920 cA	2,6665 cB	2,6591 cB	3,3057 cA
20	2,0554 eA	2,0426 dA	2,0535 dA	2,0894 dA
25	1,3592 fA	1,1286 eA	1,0956 eA	1,2959 eA
30	2,0233 eA	1,9343 dA	2,0435 dA	2,0643 dA
35	2,1066 eC	2,6065 cB	2,2740 dC	3,3559 cA
40	3,4583 bC	3,5755 bC	4,3834 bB	7,0227 bA
10 a 40	2,4500 dC	2,6161 cBC	2,8438 cB	3,2813 cA

As médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



**Figura 3.** Tempo médio de germinação de sementes de *Mimoso caesalpinifolia* Benth. em diferentes temperaturas e qualidades de luz.

## DISCUSSÃO

A germinação de sementes de sabiá pode ocorrer em diferentes épocas do ano devido a sua capacidade de tolerar uma ampla faixa de temperatura. Segundo Prudente et al. (2012), isso favorece a propagação de sementes e a conseqüente colonização de novas áreas. No entanto, a temperatura ideal para germinação mais rápida e eficiente da espécie é em torno de 25°C, variando de 20°C a

35°C, como observado por diferentes autores para sementes provenientes de diversas localidades do Brasil (Torres et al. 1994; Gonçalves et al. 2000; Alves et al. 2002; Novembre et al. 2007; Nogueira et al. 2013), demonstrando que essa temperatura ideal não está atrelada apenas à caatinga.

Os maiores valores de índice de velocidade de germinação (IVG) a 25°C estão de acordo com os obtidos por Alves et al. (2002) e diferentes dos obtidos por Novembre et al. (2007) e Nogueira et al. (2013), que observaram maiores índices a 30°C. Levando-se em conta este critério, Mello & Barbedo (2007) sugerem a temperatura de 25°C e Lima et al. (2006), de 30 °C, para *Caesalpinia echinata* e *Caesalpinia ferrea*, respectivamente.

O maior tempo médio de germinação na temperatura de 10°C indica redução das atividades enzimáticas no metabolismo das sementes, retardando a germinação; e o menor tempo médio de germinação a 25°C indica maior velocidade de absorção de água e das reações químicas que determinam todo o processo de germinação (Carvalho & Nakagawa 2000). Desse modo, observa-se um desvio do tempo de germinação à direita da distribuição das frequências de temperatura, essa assimetria demonstra que a heterogeneidade é devida à diminuição de metabolismo em temperaturas baixas e o aumento do mesmo em temperaturas altas (Carvalho & Nakagawa 2000; Alves et al. 2002). Entretanto, o tempo médio começa a aumentar em temperaturas superiores a 25°C, indicando a temperatura ótima para germinação.

A faixa ou temperatura ótima para a germinação de sementes está correlacionada às características ecológicas da espécie (Probert 1992). O fato de ocorrer germinação em ambos os regimes de temperatura (constante e alternado) mostra as adaptações de *M. caesalpiniaefolia* às flutuações de temperatura do seu habitat natural. Estes resultados corroboram aqueles obtidos para outras sementes de caatinga, como *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud. (Alcalay & Amaral 1981), *Myracrodruon urundeuva* fr. All. (Pacheco et al. 2006) e *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith (Guedes et al. 2010), além de espécies da mesma família, como *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Lima et al. 2006) e *Caesalpinia echinata* Lam. (Mello & Barbedo 2007).

Uma vez que a germinação de sementes foi maior que 85% para todas as qualidades de luz, as sementes de sabiá são classificadas como fotoblásticas neutras ou indiferentes à luminosidade, sendo capazes de germinar tanto na presença como na ausência de luz. Passos et al. (2007) utilizaram sementes da mesma espécie e as classificaram como indiferentes a luz durante a germinação. Se a luz não influencia na germinação das sementes, elas podem germinar em áreas com diferentes estágios sucessionais.

Embora haja germinação em todas as qualidades de luz, há maior intensidade sob o espectro de luz vermelho extremo, indicando que a germinação é mais rápida quando ocorre sob um dossel fechado que sob uma clareira ou sol pleno. Ou seja, preferem condições de subbosque, nas quais predominam amplitudes térmicas menores. Essas características conferem à *M. caesalpiniaefolia* maior capacidade de germinação das sementes e consequente estabelecimento de plântulas em campo, tornando-as capazes de suportar as condições adversas do ambiente.

Essas interações são bastante importantes para a compreensão sobre o estado ecofisiológico das sementes de *M. caesalpiniaefolia*, já que a temperatura ideal, capacidade de retenção de água e a quantidade de luz que o substrato permite chegar à semente podem ser responsáveis por diferentes respostas germinativas (Figliolia et al. 1993).

## CONCLUSÃO

A germinação das sementes de *M. caesalpiniaefolia* Benth. é considerada como indiferente a luminosidade, ou seja, a germinação independe da qualidade de luz recebida pela semente. Porém, a temperatura afeta diretamente a germinação que ocorre entre 10°C e 40°C, com maior eficiência a 25°C. Essa germinação em ampla faixa de temperatura favorece o estabelecimento de plântulas no campo,

logo a espécie pode ser indicada para medidas de reflorestamento de áreas degradadas na vegetação da savana estépica brasileira.

## REFERÊNCIAS

- Alcalay N & Amaral DMI. 1981. Determinação de métodos de análise de espécies florestais que não constam nas Regras para Análise de Sementes. **Roesslária**, Porto Alegre, 4(1):75-83.
- Alves EU, Paula RC, Oliveira AP, Bruno RLA, Dimiz AA. 2002. Germinação de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, 24:169-178.
- Batlla D, Kruk BC, Benech-Arnold RL. 2000. Very early detection of canopy presence by seeds through perception of subtle modifications in red: far-red signals. **Functional Ecology**, 14:195-202.
- Bazaz FA. 1979. The physiological ecology of plant succession. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 10:351-371.
- Brasil. 2009. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 398p.
- Carvalho NM & Nakagawa J. 2000. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 588p.
- Carvalho PER. 2007. Sabiá, *Mimosa caesalpiniaefolia*. **Embrapa Florestas**, Circular Técnica 135, 10p.
- Dias LAS, Kageyama PY, Issiki K. 1992. Qualidade de luz e germinação de sementes de espécies arbóreas tropicais. **Acta Amazonica**, 22(1):79-84.
- Dobarro I, Valladares F, Peco B. 2010. Light quality and not quantity segregates germination of grazing increasers from decreasers in Mediterranean grasslands. **Acta Oecologia**, 36:74-79.
- Figliolia MB, Oliveira, EC, Piña-Rodrigues FCM. 1993. Análise de sementes. In: Aguiar IB, Piña-Rodrigues FCM, Figliolia MB (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES. p.137-174.
- Goi SR, Srent JI, Jacob-Neto J. 1997. Effect of different source of N<sub>2</sub> on the structure of *Mimosa caesalpiniaefolia* root nodules. **Soil Biology & Biochemistry**, 29:983-987.
- Gonçalves EP, Alves EU, Silva MAD, Vanzolini S. 2000. Efeito da temperatura sobre o potencial fisiológico de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) submetidas à debulha mecânica e ao desponte. In: **Congresso e exposição internacional sobre florestas**, 6., 2000, Porto Seguro. Resumos técnicos. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, p. 108-109.
- Guedes RS, Alves EU, Gonçalves EP, Júnior JMB, Viana SV, Colares PNQ. 2010. Substratos e temperaturas para testes de germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Smith<sup>1</sup>. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, 34(1):57-64.
- Kerbauy GB. 2004. **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 452p.
- Labouriau LG & Pacheco A. 1978. On the frequency of isothermal

germination in seeds of *Dolichos biflorus* L. **Plant and Cell Physiology**, 19:507-512.

Labouriau LG. 1983. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 174p.

Lima MPM. 1985. Morfologia dos frutos e sementes dos gêneros da tribo Mimoseae (Leguminosae – Mimosoideae) aplicada à sistemática. **Rodriguésia**, 37:53-78.

Lima JD, Almeida CC, Dantas VAV, Silva BMS, Moraes WS. 2006. Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinioideae)<sup>1</sup>. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, 30(4):513-518.

Maguire JD. 1962. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, 2:176-177.

Martins CC, Carvalho NM, Oliveira AP. 1992. Quebra de dormência de sementes de Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* BENTH.). **Revista Brasileira de Sementes**, 14:5-8.

Mello JIO & Barbedo CJ. 2007. Temperatura, luz e substrato para germinação de sementes de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.; Leguminosae, Caesalpinioideae). **Revista Árvore**, 31(4):645-655.

Neto JCA, Aguiar IB, Ferreira VM. 2003. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. **Revista Brasileira de Botânica**, 26:249-256.

Nogueira FCB, Silva JWL, Bezerra AME, Filho SM. 2012. Efeito da temperatura e luz na germinação de sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Alemão) Ducke – Fabaceae. **Acta Botanica Brasilica**, 26(4):772-778.

Nogueira NW, Ribeiro MCC, Freitas RMO, Gurgel GB, Nascimento IL. 2013. Diferentes temperaturas e substratos para germinação de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. **Revista de Ciências Agrárias**, 56(2):95-98.

Novembre ADLC, Faria TC, Pinto DHV, Chamma HMCP. 2007. Teste de germinação de sementes de sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. – Fabacea – Mimosoideae). **Revista Brasileira de Sementes**, 29(3):2947-51.

Oliveira AKM, Ribeiro JWF, Pereira KCL, Silva CAA. 2013. Effects of temperature on the germination of *Diptychandra aurantiaca* (Fabaceae) seeds. **Acta Scientiarum**, 35(2):203-208.

Pacheco MV, Matos VP, Ferreira RLC, Feliciano ALP, Pinto KMS. 2006. Efeito de temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae). **Revista Árvore**, 30(3):359-367.

Passos MA, Tavares KMP, Alves AR. 2007. Germinação de sementes de Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 2:51-56.

Probert RJ. 1992. The role of temperature in germination ecophysiology. Pp. 285-325. In: M. Fenner. **Seed: the ecology of regeneration in plant communities**. UK, CAB International. p. 285-325.

Prudente CM, Sader R, Barbosa JM, Júnior NAS. 2012. Produção de sementes e comportamento germinativo de *Tibouchina clavata* (Pers.) Wurdack. (Melastomataceae). **Scientia Forestalis**, 40(94):241-248.

Raven PH, Evert RF, Eichhorn SE. 1996. **Biologia Vegetal**, 5ª. ed. Coord. Trad. J. E. Kraus. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

Resende SV, Crepaldi IC, Pelacani CR, Brito AL. 2011. Influência da luz e substrato na germinação e desenvolvimento inicial de duas espécies de *Calliandra* Benth. (MIMOSOIDAE – LEGUMINOSAE) endêmicas da Chapada Diamantina, Bahia. **Revista Árvore**, 35(1):107-117.

Ribaski J, Lima PCF, Oliveira VR de, Drumound MA. 2003. Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) árvore de múltiplo uso no Brasil. **Colombo: Embrapa Florestas**. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 104).

Rosseto J, Albuquerque MCF, Neto RMR, Silva ICO. 2009. Germinação de sementes de *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp. (Fabaceae) em diferentes temperaturas. **Revista Árvore**, 33(1):47-55.

Silva A, Aguiar IB, Figliolia MB. 2008. Germinação de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. (sansão-do-campo) sob diferentes condições de temperatura, luz e umidade. **Revista Instituto Florestal**, 20:139-146.

Souza LA. 2009. **Sementes e plântulas: germinação, estrutura e adaptação**. Ponta Grossa: Toda Palavra, 280p.

Torres SB, Firmino JL, Mello VDC. 1994. Germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) e algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC). **Ciência Rural**, 24(3):629-632.

Valadares J & Paula RC. 2008. Temperaturas para germinação de sementes de *Poecilanthe parviflora* Benth. (Fabaceae – Faboideae). **Revista Brasileira de Sementes**, 30(2):164-170.

Valio IFM & Scarpa FM. 2001. Germination of seeds of tropical pioneer species under controlled and natural conditions. **Revista Brasileira de Botânica**, 24:79-84.