

INFLUÊNCIA DO PERÍODO DE PRÉ-EMBEBIÇÃO E DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO GIBERÉLICO NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE *Mimosa caesalpiniaefolia* BENTH.

Patrícia Verdolin-Benedito*

Aline Cristine Curiel**

Cristiano Pedroso-de-Moraes***

RESUMO: O presente trabalho objetivou avaliar a percentagem, a velocidade, a velocidade média, o tempo médio de germinação e o crescimento de plântulas de *Mimosa caesalpiniaefolia* pelo tratamento das sementes com ácido giberélico (GA_3). As sementes foram submetidas à pré-embebição por 0,5, 1, 2 e 3 horas em água e em concentrações de 5, 10 e 20 $mg.L^{-1}$ de GA_3 . As sementes pré-embebidas foram distribuídas em quatro placas de Petri, contendo 25 sementes cada, previamente forradas com duas folhas de papel filtro umedecido com 10 mL de água destilada e levadas à câmara climática B.O.D. sob temperatura de $25^{\circ}C \pm 2$ e luz branca de lâmpadas fluorescentes a $32,85 \mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ ao nível da semente e deixadas até sua germinação. Os resultados obtidos nos testes de germinação e na avaliação do desenvolvimento das plântulas: comprimento das raízes, comprimento da parte aérea, comprimento total da plântula, matéria fresca e matéria seca foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Os tratamentos com diferentes concentrações de GA_3 não afetaram significativamente os processos germinativos, mas a pré-embebição por 2 horas em 10 e 20 $mg.L^{-1}$ de GA_3 incrementaram a matéria fresca das plântulas. A pré-embebição por 3 horas em qualquer concentração de GA_3 afetou positivamente o comprimento total das plântulas e das raízes quando comparados com os demais tratamentos.

PALAVRAS-CHAVE: Dormência; Ácido Giberélico; Germinação.

* Bióloga; Analista de Gestão da Qualidade da empresa Elektro Distribuidora de Energia S.A., Brasil; E-mail: pverdolin@gmail.com

**Discente de Iniciação Científica do Centro Universitário Hermínio Ometto – UNIARARAS. E-mail: lccuriel@ig.com.br

*** Doutor em Biologia Vegetal; Docente do Centro Universitário Hermínio Ometto - UNIARARAS. E-mail: pedroso@uniararas.br

INFLUENCE OF PRE-SOAKING PERIOD AND DIFFERENT CONCENTRATIONS OF GIBBERELLIC ACID IN GERMINATION AND GROWTH OF *Mimosa caesalpiniaefolia* BENTH

ABSTRACT: Percentage, speed, mean speed, mean time of germination and growth of *Mimosa caesalpiniaefolia* by treatment of seeds with gibberellic acid (GA_3) are provided. Seeds underwent pre-soaked for 0.5, 1, 2 and 3 hours in water and concentrations of 5, 10 and 20 $mg.L^{-1}$ GA_3 . Pre-Soaked seeds were distributed in four petri dishes with 25 seeds each. They were previously wrapped in two sheets of filter paper wetted with 10 mL of distilled water and left at a BOD climatic chamber at $25^{\circ}C \pm 2$ and under a fluorescent lamp white light at $32,85 \mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ at seed level until germination. Results from germination tests and tests with regard to plant development such as length of roots, length of aerial parts, total plant length, fresh and dry matter were submitted to analysis of variance and means were compared by Tukey's test 5%. Treatments with different concentration of GA_3 did not affect significantly the germination processes. However, pre-soaked for 2 hours at 10 and 20 $mg.L^{-1}$ of GA_3 increased the plants' fresh matter. Pre-liquid absorption for 3 hours at any GA_3 concentration positively affected total plant and root length when compared to the other treatments.

KEYWORDS: Dormancy; Gibberellic acid; Germination.

INTRODUÇÃO

Tecnólogos de sementes definem germinação como a emergência e o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, manifestando a sua capacidade de dar origem a uma plântula normal sob condições ambientais favoráveis. Entretanto, para os fisiologistas a germinação é um fenômeno biológico considerado como a retomada do crescimento do embrião, com o subsequente rompimento do tegumento pela radícula (NASSIF; VIEIRA; FERNANDES, 2008).

Determinadas espécies caracterizam-se por apresentar sementes viáveis, que, mesmo em condições favoráveis, não germinam, isto é, mantêm-se em estado de repouso. Estas sementes são denominadas dormentes (CARVALHO; NAKAGAWA, 1988).

Muitas vezes, por falta de conhecimento sobre a morfologia e a fisiologia de sementes e plântulas, a multiplicação de espécies florestais nativas apresenta limitações. Em face dessa deficiência, para muitas espécies nem os parâmetros para testes de germinação encontram-se estabelecidos (NOVEMBRE et al., 2007).

Mimosa caesalpiniaefolia Benth, conhecida popularmente como sansão-do-campo, sabiá ou cebiá, apresenta como principais características seu pequeno porte (7 a 8 metros), resistência à seca e crescimento rápido (RIBASKI et al., 2003).

A espécie é amplamente utilizada para obtenção de madeira (DRUMOND, 1982) e suas folhas servem de forragem para alimentação de rebanhos caprinos (LEAL JUNIOR; SILVA; CAMPELLO, 1999). Também é observado seu uso como planta ornamental (LORENZI, 2000) e como cerca viva na citricultura, em função da proteção gerada por sua grande quantidade de espinhos. Apesar de frequentemente ser encontrada ao redor de pomares citrícolas, não há, ainda, nenhum levantamento realizado sobre a extensão de seu uso ou das regiões que preferencialmente o adotam (LARANJEIRA, 1997).

Com relação às sementes de *M. caesalpiniaefolia*, existem diversos estudos sobre métodos para a superação da dormência, sendo todos executados por testes de germinação padrão. Contudo, experimentos utilizando-se fitormônios e reguladores vegetais em sementes da espécie ainda não foram realizados.

Devido à importância comercial, ecológica e escassez de literatura sobre o comportamento de sementes de *M. caesalpiniaefolia* submetidas à influência de giberelinas, o presente trabalho objetivou a realização de testes com GA₃ para verificação de possível influência deste regulador vegetal nos processos de germinação e crescimento de plântulas da espécie.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo foram utilizadas 2.500 sementes de *M. caesalpiniaefolia* oriundas de 15 matrizes, fornecidas no ano de 2009, pelo

Laboratório de Botânica e Análises Ambientais do Centro Universitário Hermínio Ometto - Uniararas.

Para o estudo da embebição foram utilizadas duas repetições contendo 100 sementes, colocadas em béqueres com 60 mL de água destilada, à temperatura constante de $25^{\circ}\text{C} \pm 2$. Periodicamente as sementes foram removidas dos frascos, secas em papel absorvente e as pesagens feitas respectivamente nos seguintes intervalos de tempo: 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 horas. A embebição foi considerada como o aumento de peso em relação ao peso inicial.

O estudo da germinação das sementes foi realizado utilizando-se sementes recém-colhidas, sendo a germinação não influenciada pelo seu tamanho (ALVES et al., 2005), portanto, não houve distinção entre as unidades coletadas.

Os tratamentos utilizados para o ensaio foram: água destilada e ácido giberélico nas concentrações de 5 mg.L^{-1} , 10 mg.L^{-1} e 20 mg.L^{-1} , adicionados a quatro lotes compostos por 100 sementes cada. A embebição das sementes em água destilada e nas três concentrações de GA_3 foi realizada na ausência de luz, por tempo determinado (0,5, 1, 2 e 3 horas).

As sementes, após secagem em papel absorvente foram distribuídas em grupos de 25 unidades, em quatro placas de petri, previamente esterilizadas, forradas com duas folhas de papel de filtro e umedecidas com 10 mL de água destilada.

As placas foram mantidas em câmara de germinação B.O.D. (MA 403), sob temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 2$ e luz branca de lâmpadas fluorescentes a $32,85 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ao nível da semente e deixadas até sua germinação.

O monitoramento foi diário e sementes com radículas visíveis a olho nu foram consideradas germinadas. Os dados obtidos foram utilizados para o cálculo da Germinabilidade (G), Tempo Médio (TM), Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e Velocidade Média de Germinação (VM) (LARANJEIRA, 1997).

Para a análise estatística dos dados foi utilizado o teste de Liliefors para normalidade dos resíduos da ANOVA. Como essa pressuposição foi atendida para todas as medidas analisadas, para o experimento foi aplicada a análise de

variância (ANOVA), seguida pelo teste de Tukey a 5% de significância, com o auxílio do aplicativo BioEstat 5.1.

Os dados obtidos para a germinação foram transformados em arco seno da raiz quadrada de X, visando à estabilização da variância e favorecimento da homogeneidade das amostras (SANTANA; RANAL, 2004).

Após a conclusão dos testes pré-germinativos, as plântulas foram medidas, sem seus cotilédones, visando mensurar em centímetros (cm) sua Altura Total (AP), comprimento do Sistema Radicular (CR) e comprimento da Parte Aérea (PA). Em seguida, foram pesadas em balança analítica para verificação da variável Matéria Fresca (MF).

Posteriormente as plântulas foram levadas à estufa a 100°C, por aproximadamente 1 hora (BRASIL, 2009) e novamente pesadas, para verificação da variável Matéria Seca (MS).

Assim como nos tratamentos pré-germinativos, após verificação da normalidade, todas as medidas analisadas foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

Para tais variáveis, os resultados foram transformados para raiz quadrada de X, por apresentar uma amostragem relativamente grande (SANTANA; RANAL, 2004).

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

A curva de embebição constitui um importante ensaio para auxiliar na identificação do tipo de dormência apresentada pela semente, associada à dureza e impermeabilidade do tegumento (LULA et al., 2000).

Conforme verificado, as sementes apresentaram absorção progressiva e paulatina entre 1 e 5 horas, estabilizando-se a partir deste período (Fig. 1).

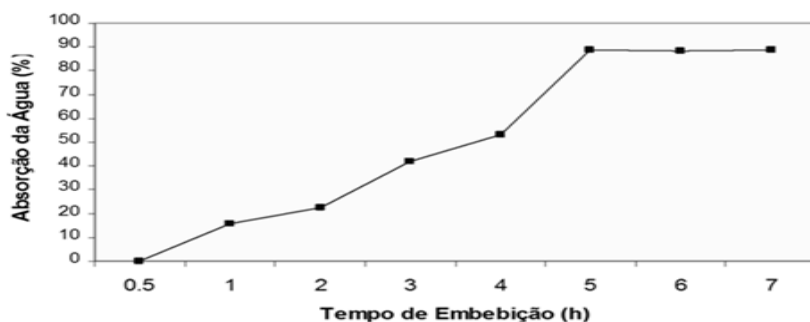


Figura 1. Curva de embebição correlacionando o peso inicial e peso obtido após a embebição de sementes de *M. caesalpiniaefolia* Benth.

Resultados análogos foram verificados em sementes de espécies da família Fabaceae ocorrendo estabilização em um período de 6 horas para sementes de *Caesalpinia ferrea*, sendo pequeno e quase nulo o aumento do peso da matéria fresca, verificado nas sementes intactas, um indicativo da resistência e impermeabilidade do tegumento à água (LOPES et al., 1998).

Na tabela 1 são apresentados os resultados da análise de variância para percentagem de germinação, tempo médio, velocidade e velocidade média de germinação das sementes, a partir do critério da protrusão da raiz primária, obtidas de sementes *M. caesalpiniaefolia*.

Os dados obtidos com os ensaios aplicados demonstraram que, mesmo não havendo diferença significativa entre as medias dos tratamentos para a variável velocidade de germinação, os resultados foram crescentes à medida que sua exposição às faixas de concentração testadas foi aumentada.

Resultados semelhantes foram observados em estudos de sementes de cevada em que a percentagem de germinação aumentava à medida que a concentração de ácido giberélico fornecido às sementes aumentava, o que, segundo os autores, estaria intimamente relacionado ao aumento da secreção de α -amilase na camada de aleurona (SCHUURINK; SEDEE; WANG, 1992).

O polissacarídeo manano, presente nas sementes, não tem apenas a função de reserva de nutrientes; este também confere grande dureza àquelas que os acumulam e isso pode ser associado com um sistema de proteção do

embrião contra danos mecânicos. Conforme ressaltado pelo autor, a degradação do manano pode ser induzida por ácido giberélico, promovendo a germinação (BUCKERIDGE; SANTOS; TINÉ, 2000).

No entanto, verificou-se que, para sementes de braquiário (*Brachiaria brizantha*), o tratamento com ácido giberélico não influenciou na germinação (VIEIRA; SILVA; BARROS, 1998), sugerindo que outro ponto de controle da dormência fisiológica pode atuar juntamente com a giberelina, ou que mais uma substância promotora de germinação estaria envolvida na quebra da dormência destas sementes além deste fitormônio.

Contudo, a presença de giberelinas estimula quantitativamente a germinabilidade e a velocidade de germinação das sementes. Nos experimentos com sementes de tomate mutante-deficientes embebidas em ácido giberélico, foi verificado que a presença de GA resulta em aumentos da velocidade de germinação (NI; BRADFORD, 1993).

Conforme verificado em estudos anteriores, o ácido giberélico se mostrou um indutor da degradação das reservas de amido (BEWLEY; BLACK, 1994). Diante disso, é possível inferir que a ação da giberelina foi reduzida, visto que as sementes da família Fabaceae possuem uma pequena quantidade deste carboidrato em sua composição, conforme observado em estudos com várias espécies, concluindo que tais sementes apresentam cerca de 50% de lipídios, 32% de carboidratos solúveis, 7,7% de amido e 6,8% de proteínas solúveis, em relação ao peso de matéria seca dos cotilédones (CORTE et al., 2006).

Para as variáveis de Tempo Médio (TM) e Velocidade Média de Germinação (VM) os resultados não demonstraram diferença significativa entre as médias.

O teste da matéria seca e/ou matéria fresca das plântulas é utilizado como forma de avaliação da qualidade fisiológica das sementes (MORAES, 2007).

Tabela 1. Percentagem de germinação (G%), tempo médio de germinação (TM), índice de velocidade de germinação (IVG), velocidade média de germinação (VM) de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* submetidas à pré-embebição em água e em concentrações de 5, 10, 20 mg.L⁻¹ de ácido giberélico (GA₃). CV% = Coeficiente de Variação.

Tratamento	G (%)	TM (dias)	IVG	VM (dia ⁻¹)
H ₂ O Pré-embebição 0,5 h	41,6 a ¹	3,71 a	5,75 b	0,26 a
H ₂ O Pré-embebição 1 h	44,8 a	3,28 a	7,00 a	0,30 a
H ₂ O Pré-embebição 2 h	36,8 a	3,45 a	5,25 b	0,29 a
H ₂ O Pré-embebição 3 h	40,0 a	3,28 a	6,00 b	0,28 a
GA ₃ 05 mg.L ⁻¹ Pré-embebição 0,5 h	41,6 a	3,94 a	5,50 b	0,26 a
GA ₃ 05 mg.L ⁻¹ Pré-embebição 1 hora	43,2 a	3,36 a	6,75 ab	0,30 a
GA ₃ 05 mg.L ⁻¹ Pré-embebição 2 horas	40,4 a	3,50 a	6,00 b	0,27 a
GA ₃ 05 mg.L ⁻¹ Pré-embebição 3 horas	41,6 a	3,13 a	6,75 ab	0,31 a
GA ₃ 10 mg.L ⁻¹ Pré-embebição 0,5 hora	45,2 a	3,51 a	6,75 ab	0,28 a
GA ₃ 10 mg.L ⁻¹ Pré-embebição 1 hora	42,8 a	3,32 a	6,00 a	0,30 a
GA ₃ 10 mg.L ⁻¹ Pré-embebição 2 horas	43,2 a	3,54 a	6,25 b	0,28 a
GA ₃ 10 mg.L ⁻¹ Pré-embebição 3 horas	40,0 a	2,94 a	6,75 ab	0,33 a
GA ₃ 20 mg.L ⁻¹ Pré-embebição 0,5 hora	46,4 a	4,13 a	6,00 b	0,25 a
GA ₃ 20 mg.L ⁻¹ Pré-embebição 1 hora	41,6 a	3,32 a	6,50 a	0,30 a
GA ₃ 20 mg.L ⁻¹ Pré-embebição 2 horas	42,4 a	3,17 a	6,75 ab	0,31 a
GA ₃ 20 mg.L ⁻¹ Pré-embebição 3 horas	37,6 a	3,06 a	5,75 b	0,32 a
CV(%)	4,24	9,89	11,69	11,09

¹ Valores seguidos de letras iguais na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

A análise dos dados permite inferir que há uma diferença significativa para as variáveis; Altura da Planta (AP) e Comprimento da Raiz (CR) para as sementes embebidas por 3 horas, conforme verificado na tabela 2.

Para a variável Comprimento da Parte Aérea (PA) os resultados apresentaram diferenças significativas para as sementes tratadas com GA₃ após 3 horas de embebição.

As giberelinas atuam efetivamente no desenvolvimento de vegetais, podendo estar associadas ou não a outros grupos hormonais, e que, semelhantemente às auxinas, também atuam no desenvolvimento do caule das plantas, em função do alongamento e divisão celular (GARCIA et al., 2006).

Para a variável Peso da Matéria Fresca (MF) foi verificada diferença significativa para os tratamentos com 2 horas de embebição com GA₃ nas concentrações de 10 mg.L⁻¹ e 20 mg.L⁻¹, concomitantemente, os melhores

resultados para a variável Peso da Matéria Seca (MS) foram observados também nestas respectivas concentrações para as sementes embebidas por 30 minutos.

Em estudos com *M. caesalpiniaefolia*, verificou-se que a dormência influencia nos resultados obtidos para matéria seca das plântulas da espécie, visto que as plântulas não submetidas a tratamentos pré-germinativos apresentaram os menores valores (ALVES et al., 2005). Contudo, houve queda acentuada nos valores de matéria fresca e matéria seca de raízes de cultivares de banana, quando as sementes foram submetidas a tratamentos pré-germinativos em ácido giberélico, onde foi constatado que o GA_3 , a partir de 42 mg.L^{-1} apresentou ação inversa, passando de estimulante a inibidor do crescimento (CARVALHO et al., 2005).

As sementes submetidas às concentrações de 5 mg.L^{-1} , 10 mg.L^{-1} e 20 mg.L^{-1} de GA_3 por 3 horas apresentaram as maiores medidas de Comprimento da Raiz (CR), sendo respectivamente os valores de 1,77 cm, 2,02 cm e 2,06 cm e as menores medidas obtidas foram das sementes tratadas com água por 2 e 3 horas, sendo os valores de 1,34 cm e 1,36 cm (Tab. 2).

Tabela 2. Valores médios das variáveis: matéria fresca (MF), matéria seca (MS), altura da planta (AP), comprimento do sistema radicular (CR) e comprimento da parte aérea (PA) em plântula de *Mimosa caesalpiniaefolia* após germinação em diferentes períodos de exposição em água e em concentrações de 5, 10, 20 mg.L^{-1} de ácido giberélico (GA_3). CV(%) = Coeficiente de variação.

Tratamento	MF (g)	MS (g)	AP (cm)	CR (cm)	PA (cm)
H ₂ O Pré-embeção 0,5 hora	0,15 c ¹	0,028 b	2,19 d	1,46 d	1,63 e
H ₂ O Pré-embeção 1 hora	0,27 b	0,013 g	2,15 d	1,50 d	1,51 e
H ₂ O Pré-embeção 2 horas	0,30 b	0,015 e	2,31 c	1,34 e	1,92 d
H ₂ O Pré-embeção 3 horas	0,10 c	0,021 c	4,61 b	1,36 e	3,13 c
GA_3 05 mg.L^{-1} Pré-embeção 0,5 hora	0,19 c	0,032 a	2,29 c	1,63 c	1,69 ab
GA_3 05 mg.L^{-1} Pré-embeção 1 hora	0,34 b	0,013 g	2,38 c	1,61 c	1,60 e
GA_3 05 mg.L^{-1} Pré-embeção 2 horas	0,30 b	0,015 e	2,29 c	1,42 de	1,63 e
GA_3 05 mg.L^{-1} Pré-embeção 3 horas	0,12 c	0,023 c	5,33 a	1,77 b	3,50 a
GA_3 10 mg.L^{-1} Pré-embeção 0,5 hora	0,16 c	0,032 a	2,38 c	1,66 c	1,74 de
GA_3 10 mg.L^{-1} Pré-embeção 1 hora	0,26 b	0,014 f	2,53 c	1,58 c	1,58 e
GA_3 10 mg.L^{-1} Pré-embeção 2 horas	0,38 a	0,017 d	2,40 c	1,58 c	1,81 de
GA_3 10 mg.L^{-1} Pré-embeção 3 horas	0,12 c	0,022 c	5,24 a	2,02 a	3,18 c
GA_3 20 mg.L^{-1} Pré-embeção 0,5 hora	0,16 c	0,034 a	2,35 c	1,62 c	1,83 de
GA_3 20 mg.L^{-1} Pré-embeção 1 hora	0,28 b	0,015 e	2,53 c	1,73 b	1,86 de
GA_3 20 mg.L^{-1} Pré-embeção 2 horas	0,35 a	0,017 d	2,40 c	1,57 c	1,71 de
GA_3 20 mg.L^{-1} Pré-embeção 3 horas	0,13 c	0,027 b	5,22 a	2,06 a	3,25 bc
CV(%)	14,82	11,01	7,56	17,18	9,47

¹Valores seguidos de letras iguais na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Também foi possível verificar que para a variável Comprimento da Parte Aérea (PA) todas as sementes embebidas por mais de 3 horas, em qualquer dos tratamentos, apresentaram valores relativamente mais altos que as demais, sendo o maior valor de 3,5 cm encontrado para sementes tratadas com a concentração de 5 mg.L⁻¹.

Em relação ainda a esta variável, todos os demais tratamentos não apresentaram valores maiores que 1,92 cm (pré-embebição com H₂O por 2 horas), demonstrando que esta variável pode ser influenciada pelo tempo de embebição para as sementes.

Diante dos resultados obtidos, nota-se que a embebição das sementes de *M. caesalpiniaefolia* por 3 horas, submetidas a tratamentos com concentrações de 5 mg.L⁻¹, 10 mg.L⁻¹ e 20 mg.L⁻¹ de GA₃, influenciou positivamente no aumento do comprimento total das plântulas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diferentes concentrações de GA₃ não afetam significativamente os processos germinativos de *Mimosa caesalpiniaefolia*, mas a pré-embebição por 2 horas em 10 e 20 mg.L⁻¹ de GA₃ demonstram maiores incrementos na matéria fresca das plântulas. A pré-embebição por 3 horas em qualquer concentração de GA₃ afeta positivamente o comprimento total das plântulas e raízes de *Mimosa caesalpiniaefolia* quando comparados com os demais tratamentos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. U. et al. Influência do tamanho e da procedência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. sobre a germinação e vigor. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 877-885, 2005.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2. ed. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.
- BUCKERIDGE, M. S.; SANTOS, H. P.; TINÉ, M. A. S. Mobilization of storage

cell wall polysaccharides in seeds. **Plant Physiology and Biochemistry**, n. 38, n. 1, p.141-156, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Mapa/ACS. 2009. 399 p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3. ed. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1988. 429 p.

CARVALHO, J. A. B. S. et al. Uso da giberelina GA₃ na seleção do porte de bananeira das cultivares prata e prata-anã. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 449-453, dez. 2005.

CORTE, V. B. et al. Mobilização de reservas durante a germinação das sementes e crescimento das plântulas de *Caesalpinia peltophoroides* Benth. (Leguminosae-Caesalpinoideae). **Revista Árvore**, v. 30, n. 6, p. 941-949, 2006.

DRUMOND, M. A. Potenciais das essências nativas do trópico semi-árido. **Revista do Instituto Florestal**, v. 16, n. 2, p. 766-781, 1982.

GARCIA, A. S. et al. Efeitos de reguladores vegetais na germinação e desenvolvimento da semente *Strelitzia reginae*. **Thesis**, São Paulo, n. 5, p. 161-176, 2006.

LARANJEIRA, F. F. Infestação de cochonilha pardinha em sansão-do-campo usado como cerca viva em pomares de laranja. **Bragantia**, Campinas, v. 56, n. 2, p. 32-39, 1997.

LEAL JUNIOR, G; SILVA, J. A., CAMPELLO, R. C. B. **Proposta de manejo florestal sustentado do sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth)**. Crato, CE: IBAMA, 1999. 16 p. (Boletim Técnico, 3)

LOPES, J. C. et al. Germinação de sementes de espécies florestais de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Benth., *Cassia grandis* L. E. *Samanea saman* Merrill, após tratamentos para superar a dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 1, p. 80-86, 1998.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000. 351 p.

LULA, A. A. et al. Estudos de agentes químicos na quebra da dormência de sementes de *Paspalum paniculatum* L. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, n. 2, p.

358-366, abr./jun. 2000.

MORAES, J. V. de. **Morfologia e germinação de *Poecilanthe parviflora* Benth (Fabaceae – Faboideae).** 2007. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2007.

NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNANDES, G. D. Germinação de sementes – fatores externos (ambientais) que influenciam a germinação. **Informativo SEMENTES – IPEF** (1998). Disponível em: <<http://www.ipef.br/tecsementes/germinacao.asp>>. Acesso em: 14 mar. 2008.

NI, B. R.; BRADFORD, K. J. Germination and dormancy of abscisic acid and gibberellin – deficient mutant tomato (*Lycopersicon esculentum*) seeds. **Plant Physiology**, n. 101, n. 2, p. 607–617, 1993.

NOVEMBRE, A. D. L. C. et al. Teste de germinação de sementes de sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. - Fabaceae-Mimosoideae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 3, p. 47-51, 2007.

RIBASKI, J. et al. Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) árvore de múltiplo uso no Brasil. **Comunicado Técnico**, Colombo, n. 104, p. 1-4, 2003.

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. **Análise da germinação:** um enfoque estatístico. Brasília, DF: UNB, 2004. 229 p.

SCHUURINK, R. C.; SEDEE, N.J.A.; WANG, M. Dormancy of the barley grain is correlated with gibberellic acid responsiveness of the isolated aleurone layer. **Plant Physiology**, n. 100, n. 4, p. 1834-1839, 1992.

VIEIRA, H. D; SILVA, R. F. da; BARROS, R. S. Efeito de substâncias reguladoras de crescimento sobre a germinação de sementes de braquiarião cv. Maranduru. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, n. 10, p. 143-148, 1998.

Recebido em: 30 novembro 2011

Aceito em: 25 abril 2012