

TEMPERATURAS PARA A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CAPIXINGUI (*Croton floribundus* - Spreng - EUPHORBIACEAE)¹

MARIA TERESA VILELA NOGUEIRA ABDO², RINALDO CÉSAR DE PAULA³

RESUMO - O presente trabalho objetivou avaliar a influência de diferentes temperaturas e da imersão em água na germinação de sementes de capixingui (*Croton floribundus* Spreng). Inicialmente, as sementes foram submetidas à germinação a 15, 20, 25, 30, 35, 40, 20-30 e 25-35°C, com e sem imersão das mesmas em água fria (temperatura ambiente) por duas horas. Posteriormente, sementes sem imersão prévia em água fria foram submetidas à germinação a 20-25, 25-30, 30-35, 20-30, 25-35 e 20-35°C. Foram avaliadas a porcentagem e a velocidade de germinação das sementes, a matéria seca e o comprimento de plântulas. Os dados foram submetidos à análise de variância, no delineamento inteiramente casualizado (DIC) e esquema fatorial 8 x 2 no primeiro experimento e no DIC com seis tratamentos no segundo experimento, com quatro repetições de 25 sementes, seguido da comparação de médias (Tukey a 5%). Não houve germinação a 15, 20 e 40°C e esta foi mínima a 25°C. As temperaturas alternadas de 20-30 e de 25-35°C favoreceram o processo germinativo. A imersão das sementes em água fria não favoreceu a taxa de germinação. No segundo experimento, a maior germinação ocorreu a 20-30°C. Assim, pode-se recomendar a temperatura de 20-30°C para a condução do teste de germinação de sementes de capixingui, o qual pode ser encerrado aos 28 dias.

Termos para indexação: semente florestal, dormência, análise de sementes, viabilidade.

SEED GERMINATION OF *Croton floribundus* - Spreng - EUPHORBIACEAE AFFECTED BY TEMPERATURE

ABSTRACT - The aim of this research was to evaluate the influence of different temperatures, constant and alternating, on the germination of *Croton floribundus*- Spreng (Euphorbiaceae) seeds and also the efficiency of a previous soaking treatment in cold water (room temperature). In the first test, the seeds were submitted to the standard germination test at the following temperatures 15, 20, 25, 30, 35, 40, 20-30 and 25-35°C, with and without previous soaking treatment. In the second test, the seeds were submitted to germination at temperatures of 20-25, 25-30, 30-35, 20-30, 25-35 and 20-35°C. The characteristics evaluated were the percentage and speed of germination and seedling mass and length, with four replications of 25 seeds. A completely randomized design was used with 8x2 treatments in the first essay and six treatments in the second. The averages were compared by the Tukey test (P<0.05). In the first experiment, germination was not observed at 15, 20 and 40°C; at 25°C the germination was minimum; high germination was observed at the alternating temperatures. Soaking in cold water did not improve the germination. In the second experiment, the highest germination rate was observed at 20-30°C. Thus, the standard germination test can be conducted at 20-30°C for 28 days.

Index terms: forest seed, dormancy, seed analysis, viability.

¹ Submetido em 05/07/2005. Aceito para publicação em 18/08/2006. Parte da dissertação de mestrado da primeira autora, apresentada a UNESP-Jaboticabal, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Produção Vegetal);

² Mestranda em Agronomia (Produção Vegetal), UNESP – Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, Bolsista da CAPES,

mtvilela@pinnet.com.br;

³ Bolsista do CNPq, UNESP – Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, Departamento de Produção Vegetal. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, CEP: 14884-900, Jaboticabal/SP, rcpaula@fcav.unesp.br.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma das maiores reservas florísticas do mundo e grande vocação florestal, propiciada pelas condições climáticas e pela vasta extensão territorial, embora sua biodiversidade esteja fadada a desaparecer em algumas regiões, notadamente no Centro-Sul e Sudeste, justamente pela não observância de uma política de exploração sustentada e racional (Torres, 1996). Contudo, esta situação parece estar sendo revertida por diferentes fatores. Na década passada, duas centenas de municípios paulistas recuperaram suas áreas de Mata Atlântica, sendo que a maioria deles concentra-se em territórios contíguos formando verdadeiras manchas de recuperação florestal no mapa do Estado de São Paulo (Ehlers, 2003).

A conscientização da população frente aos problemas ambientais e o avanço na política ambiental proporcionaram aumento da demanda por sementes e mudas de espécies florestais nativas, para reflorestamento, produção de madeira ou para recuperação de áreas desmatadas, sobretudo a partir da década de 80. Essa demanda técnica motivou a realização de pesquisas com sementes de espécies arbóreas nativas (Santos e Aguiar, 2000). Uma base técnica consistente, onde sejam disponibilizadas sementes viáveis e de boa qualidade é essencial para que o trabalho de reflorestamento com espécies arbóreas tenha êxito (Bonner, 1992). Dessa forma, pesquisas que promovam conhecimentos técnicos de espécies nativas, contribuindo para uma padronização na determinação da capacidade germinativa e dos testes de vigor aplicáveis às sementes dessas espécies são fundamentais.

Piña-Rodrigues e Vieira (1988) elaboraram uma tabela inicial com informações de 27 espécies florestais, sendo que esse número de espécies foi ampliado e, posteriormente, publicado por Oliveira et al. (1989) e Figliolia e Piña-Rodrigues (1995). Informações sobre o capixingui (*Croton floribundus*-Spreng - Euphorbiaceae) não estão nessas publicações e nem nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). A falta de informação da fenologia do florescimento e maturação de frutos é apontada como um dos principais problemas nas pesquisas florestais tropicais (Bonner, 1992) assim como a padronização das condições para realização de testes de germinação e de vigor de sementes florestais.

A temperatura, juntamente com a água e o oxigênio constituem os principais fatores externos que influenciam na germinação de uma semente (Carvalho e Nakagawa, 2000). Além desses, Borges e Rena (1993) incluem a luz como fator determinante na germinação de sementes. As sementes de uma mesma amostra podem variar nas exigências para

germinação devido a diferenças de maturidade entre elas, entre as matrizes coletadas ou, ainda, na posição das sementes em uma mesma matriz (Austin, 1972).

Para Bewley e Black (1985), a temperatura age na germinação de três formas: determinando a capacidade e a porcentagem de germinação das sementes, eliminando a dormência primária e secundária ou induzindo a dormência secundária. Segundo Borges e Rena (1993), na temperatura ótima, ocorre o máximo de germinação no menor tempo e as temperaturas máxima e mínima correspondem à germinação zero, sendo essas denominadas de temperaturas cardeais. As espécies apresentam comportamento variável em relação à temperatura (Borges e Rena, 1993; Carvalho e Nakagawa, 2000), embora a faixa de 20-30°C pareça ser a adequada para germinação de grande número de espécies subtropicais e tropicais (Borges e Rena, 1993). Bewley e Black (1985) afirmaram, ainda, que a alternância de temperaturas favorece a superação da dormência. Assim, é recomendável a inclusão da temperatura alternada em pesquisa para definir o método de análise de sementes (Oliveira et al., 1989). A alternância de temperatura é necessária para espécies não domesticadas e que são de estádios iniciais da sucessão secundária. Para Malavasi (1988), espécies florestais e gramíneas forrageiras germinam mais sob temperaturas alternadas. Este fato foi constatado por Santos e Aguiar (2000) para sementes de branquilha (*Sebastiania comersoniana* (Baill.) Smith & Downs por Lopes et al. (2002) para sementes de calabura (*Muntingia calabura* L.) e por Medeiros Filho et al. (2002) para sementes de *Operculina macrocarpa* (L.) Farwel e *Operculina alata* (Ham.) Urban, dentre outros. Já Alves et al. (2002), trabalhando com sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth; Sousa et al. (2000) com *Ceiba pentandra* (Linn) Gaertn. e Braga et al. (1999) com sementes de *Borojoa sorbilis* (DuRoi) Cuatrecasas concluíram que temperaturas constantes foram as mais adequadas.

Sementes de algumas espécies requerem tratamentos pré-germinativos para aumentar e uniformizar a germinação que, frequentemente, se destinam a romper o tegumento, em geral duro, como os característicos de espécies da família Fabaceae (Borges e Rena, 1993). Também, observa-se o uso de certas substâncias químicas, do pré-resfriamento e da imersão das sementes em água, este último empregado, possivelmente, para eliminar algum tipo de substância inibidora do processo germinativo. Neste sentido, Durigan et al. (2002) recomendaram para as sementes de capixingui a imersão das sementes em água fria por duas horas, de forma a uniformizar e acelerar a germinação, que demora de 5 a 10 dias. Caso contrário, segundo os autores, o processo germinativo pode

se estender por até 90 dias.

Croton floribundus Spreng, popularmente conhecida como capixingui, é uma planta pioneira, pertencente à família Euphorbiaceae, de ocorrência nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso, Minas Gerais e Paraná, principalmente na floresta latifoliada semidecídua (Lorenzi, 1992). Apresenta crescimento muito rápido e ciclo de vida curto, muito abundante em formações secundárias, repovoando clareiras e proliferando em bordas de mata, sendo uma espécie muito empregada em reflorestamentos mistos, protetivos ou comerciais, com sombreamento de espécies de estágios mais avançados de sucessão (Durigan et al., 2002). O mel produzido a partir de suas flores é de coloração quase branca, de aroma muito diferenciado, saborosíssimo e de excelente qualidade. A árvore também possui propriedades medicinais (Lorenzi, 1992; Carvalho, 2003). Inicia a frutificação precocemente, cerca de três anos após o plantio; os frutos são do tipo cápsula tricoca, contendo três sementes, as quais são arredondadas, de cor preta, e que, de acordo com Lorenzi (1992), apresentam viabilidade que não ultrapassa os quatro meses. Um quilograma pode conter de 24.000 (Lorenzi, 1992) a 31.000 sementes (IPEF, 2004).

Neste sentido e considerando a ausência de informações sobre o processo germinativo de sementes de *Croton floribundus* (capixingui), o presente trabalho teve por objetivo estudar o efeito de temperaturas na germinação de sementes desta espécie bem como obter informações referentes à execução do teste de germinação.

MATERIALE MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido na Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus de Jaboticabal, no Laboratório de Sementes Hortícolas e Florestais, com sementes de capixingui (*Croton floribundus* Spreng) colhidas em remanescentes do Pólo Regional de Desenvolvimento do Agronegócio - Região Centro Norte, em Pindorama-SP, no final de fevereiro de 2004.

Os frutos, colhidos maduros, foram colocados ao sol sob sombrite (50%) para secagem e extração das sementes, as quais foram então acondicionadas em sacos de papel e armazenadas em câmara fria (10°C e 60% de umidade relativa), por 35 dias, até a realização do primeiro experimento.

Experimento 1 - Germinação sob temperaturas constante e alternada: este primeiro experimento foi instalado em 01 de abril de 2004. Parte das sementes usadas nesse experimento foi imersa em água fria (temperatura ambiente) por duas horas, seguindo recomendação de Durigan

et al. (2002), e outra parte não recebeu qualquer tratamento pré-germinativo. Todas as sementes, imersas ou não em água, foram tratadas com hipoclorito de sódio a 2% por 10 minutos e, em seguida, enxaguadas em água corrente. As sementes foram colocadas para germinar em caixa plástica transparente com tampa (10x10x3cm), sobre substrato constituído de 20g de vermiculita fina umedecida com 30mL de água destilada. O teste de germinação foi conduzido em germinadores, nas seguintes temperaturas: 15, 20, 25, 30, 35, 40, 20-30 e 25-35°C, com fotoperíodo diário de 8 horas. As contagens foram feitas diariamente, considerando-se germinadas as sementes que originaram plântulas normais, ou seja, com todas as estruturas essenciais perfeitas. Os testes foram encerrados quando a germinação das sementes se manteve constante. Foram avaliados a porcentagem e o índice de velocidade de germinação das sementes (Maguire, 1962), o comprimento total e a matéria seca de plântulas. O comprimento total de plântulas (parte aérea e sistema radicular) foi determinado nas plântulas normais com régua graduada e a matéria seca de plântulas foi obtida após submeter todas as plântulas normais à secagem em estufa a 70°C por 48 horas.

Experimento 2 - Germinação sob temperaturas alternadas: essa fase iniciou-se em 01 de junho de 2004, tendo como tratamentos para germinação das sementes as temperaturas 20-25, 25-30, 30-35, 20-30, 25-35 e 20-35°C. Neste experimento, as sementes não foram imersas em água fria, visto no experimento anterior não ter sido detectado efeito positivo deste tratamento para a germinação das sementes. O substrato usado para germinação foi o mesmo descrito no experimento anterior, assim como as características avaliadas.

Análise estatística: os dados foram submetidos à análise de variância, no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 8x2 (oito temperaturas e sementes imersas ou não em água) no primeiro experimento e no DIC com seis tratamentos no segundo experimento, com quatro repetições de 25 sementes, seguido da comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Os dados de porcentagem de germinação foram transformados em arco seno da raiz quadrada da %/100, mas nas Tabelas e Figuras, para melhor visualização dos resultados, são apresentados os dados não transformados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento 1 – Germinação sob temperaturas constante e alternada

O teste teve duração de 33 dias, sendo que as primeiras evidências do processo germinativo (protrusão da raiz primária)

ocorreram no 8º dia, com o aparecimento das primeiras plântulas no 12º após a instalação do experimento. Na Figura 1, é apresentada a germinação acumulada diária dos quatro melhores tratamentos, pela qual se depreende que a partir do 28º dia, nas temperaturas alternadas de 20-30 e 25-35°C, a germinação praticamente não foi alterada, podendo-se sugerir esta data para encerramento do teste de germinação.

Não houve germinação a 15, 20 e 40°C. A 25°C, as sementes que foram submetidas à imersão em água fria não germinaram e aquelas que não receberam este tratamento apresentaram apenas 2% de germinação. Assim, pode-se considerar que as temperaturas cardinais para o processo germinativo de sementes de capixingui encontram-se entre 20 e 40°C.

Houve efeito significativo da temperatura e da interação temperatura – imersão sobre todas as características avaliadas;

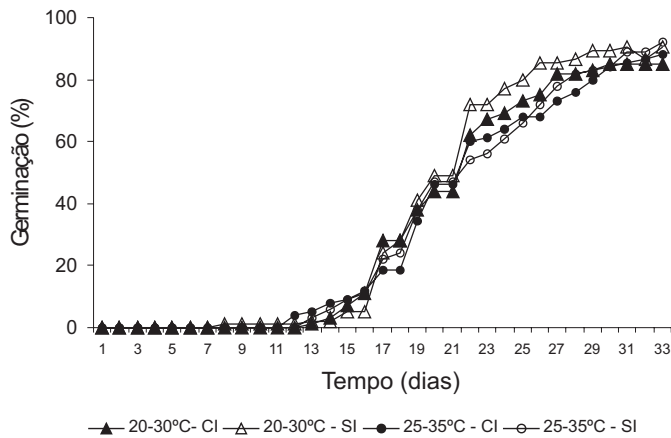


FIGURA 1. Germinação acumulada (%) de sementes de capixingui (*Croton floribundus* Spreng. – Euphorbiaceae) a 20-30 e 25-35°C, imersas (CI) ou não (SI) em água fria por duas horas. Experimento 1.

já o efeito isolado da imersão das sementes foi não significativo. Com o fato da interação temperatura – imersão ter sido significativa, acredita-se que o comportamento germinativo das sementes de capixingui seja distinto nas diferentes temperaturas, quando previamente imersas ou não em água fria por duas horas. De fato, este comportamento diferenciado ocorreu apenas a 30°C para germinação, matéria seca e comprimento de plântulas; a 35°C para germinação e na temperatura alternada de 25-35°C para o índice de velocidade de germinação (IVG). Nestas situações apenas na última, IVG na temperatura de 25-35°C, é que as sementes imersas em água apresentaram desempenho inferior. Nas demais temperaturas, não houve diferenças de comportamento das sementes que foram imersas ou não em água (Tabela 1). Esses resultados, de certa forma, não corroboram com as informações de Durigan et al. (2002) de que a imersão em água fria por duas horas acelera o processo germinativo das sementes de capixingui.

As maiores taxas de germinação (>85%) ocorreram nas temperaturas alternadas de 20-30 e 25-35°C, que superaram as constantes. Segundo Bewley e Black (1985), a alternância de temperaturas favorece a superação da dormência e, conseqüentemente, o processo germinativo, sendo este fato mais comum para espécies não domesticadas e de estádios sucessionais iniciais (Borges e Rena, 1993; Carvalho e Nakagawa, 2000). A indiferença de algumas espécies à temperatura é característica de espécies pertencentes aos estádios mais avançados da sucessão florestal (Lorenzi, 1992; Barbosa e Macedo, 1993). Nestas temperaturas, também, não houve efeito da imersão das sementes em água para o processo germinativo, evidenciando mais uma vez que a mesma não é necessária.

Resultados semelhantes ao observado para germinação

TABELA 1. Germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), matéria seca (MS) e comprimento de plântulas (CP) obtidos de sementes de capixingui, imersas (CI) ou não (SI) em água por duas horas, e submetidas à germinação a 15, 20, 25, 30, 35, 40, 20-30 e 25-35°C. Experimento 1.

Temperatura (°C)	G (%)		IVG		MS (g.plântula ⁻¹)		CP (cm)	
	CI	SI	CI	SI	CI	SI	CI	SI
15	0 Ac	0 Ac	0 Ac	0 Ac	0 Ab	0 Ac	0 Ab	0 Ab
20	0 Ac	0 Ac	0 Ac	0 Ac	0 Ab	0 Ac	0 Ab	0 Ab
25	0 Ac	2 Ac	0 Ac	0,035Abc	0 Ab	0,038Abc	0 Ab	4,25Ab
30	16 Ab	3 Bc	0,104Abc	0,023Abc	0,019Aa	0,008Bb	19,63 Aa	7,16Bb
35	24 Ab	15 Bc	0,199Ab	0,125Ab	0,014Aa	0,016Aa	14,96 Aa	15,82Aa
40	0 Ac	0 Ac	0 Ac	0 Ac	0 Ab	0 Ac	0 Ab	0 Ab
20-30	85 Aa	90 Aa	1,066Aa	1,136Aa	0,017Aa	0,017Aa	16,51 Aa	17,86 Aa
25-35	88 Aa	92 Aa	1,083Ba	1,168Aa	0,015Aa	0,016Aa	19,76 Aa	19,04 Aa
CV(%)	18,31		16,23		37,76		39,81	

Médias seguidas por uma mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey (5%).

ocorreram para as demais características avaliadas.

Trabalhando com sementes de *Sebastiania commersoniana* (branquilho), da mesma família do capixingui, Santos e Aguiar (2000) observaram que a temperatura alternada de 20-30°C promoveu maior porcentagem e velocidade de germinação de sementes daquela espécie.

Experimento 2 - Germinação sob temperaturas alternadas

O teste foi conduzido por 34 dias e, à semelhança do que foi verificado para o experimento 1, as primeiras evidências do processo germinativo (protrusão da raiz primária) ocorreram no 8º dia após a instalação do teste (Figura 2).

Houve efeito significativo da temperatura sobre todas as características avaliadas. Os menores valores de germinação (1%) foram registrados a 20-25 e 25-30°C. Esses resultados sugerem que amplitudes de 5°C de temperatura, associadas às temperaturas mais baixas (20 e 25°C), não favoreceram a germinação de sementes de capixingui; para esta mesma amplitude de variação (5°C), quando o limite inferior de temperatura foi 30°C, o processo germinativo foi parcialmente favorecido, atingindo 43% de germinação (Tabela 2). A maior germinação (74%) foi obtida a 20-30°C, o que está de acordo com os resultados do experimento 1. Com amplitude de 10°C, os melhores resultados foram obtidos a 20-30°C, com 74% de germinação, comparativamente a 25-35°C, com apenas 8%; a temperatura de 20-35°C (amplitude de 15°C) proporcionou resultados intermediários de germinação (43%). Assim, pode-se considerar que o processo germinativo de sementes de capixingui é favorecido por temperaturas alternadas, e que para uma mesma amplitude de variação de temperatura, o comportamento germinativo será diferenciado conforme os extremos das temperaturas envolvidas.

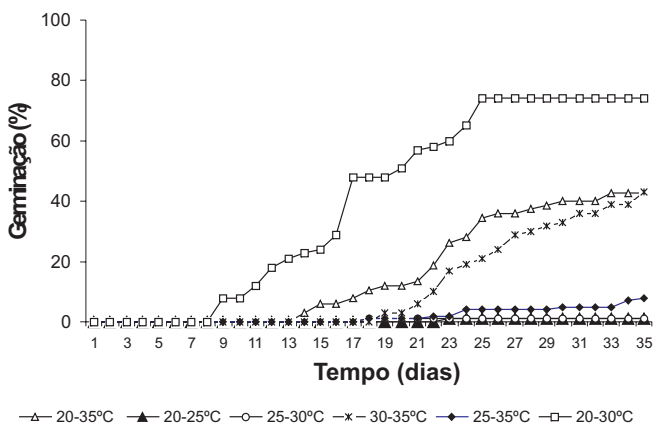


FIGURA 2. Germinação acumulada (%) de sementes de capixingui (*Croton floribundus* Spreng. – Euphorbiaceae) submetidas a diferentes temperaturas alternadas. Experimento 2.

TABELA 2. Germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), matéria seca (MS) e comprimento de plântulas (CP) obtidos de sementes de capixingui submetidas à germinação a 20-25, 25-30, 30-35, 20-30, 25-35 e 20-35°C. Experimento 2.

Temperatura (°C)	G (%)	IVG	MS (g.plântula ⁻¹)	CP (cm)
20-35	43 b	0,515 a	0,016 bc	16,29 ab
20-25	1 d	0,010 c	0,005 bc	4,60 b
25-30	1 d	0,013 c	0,005 bc	6,12 ab
30-35	43 b	0,422 b	0,066 a	18,15 ab
25-35	8 c	0,076 c	0,048 a	18,80 a
20-30	74 a	0,654 a	0,024 b	16,13 ab
CV (%)	18,89	30,04	43,66	47,23

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (5%).

Para Vasquez-Yanes e Orozco Segovia (1984), provavelmente a maior germinação de sementes de determinadas espécies sob temperatura alternada deve-se a mecanismos enzimáticos que são favorecidos pelas flutuações de temperaturas em amplitudes térmicas específicas durante o processo catalizado por estas enzimas. Borges e Rena (1993) acrescentaram, ainda, que provavelmente este fato está associado às flutuações de temperaturas do ambiente natural da espécie e que esta resposta é relativamente comum, entre as espécies de estádios sucessionais iniciais (pioneiras e secundárias iniciais).

O IVG foi maior sob 20-30 e 20-35°C e menor a 20-25, 25-30 e 25-35°C. Os maiores valores de matéria seca de plântulas foram observados a 30-35 e 25-35°C e o comprimento de plântulas a 20-25°C foi menor que o verificado a 25-35°C (Tabela 2).

Santos (1999) verificou que amplitudes de 10 e 15°C favoreceram a germinação de sementes de *Sebastiania commersoniana*.

A temperatura de 25-35°C, embora não tenha proporcionado alta porcentagem de germinação, favoreceu a produção de matéria seca e o comprimento de plântulas. Este fato pode estar associado a menor competição entre as plântulas neste tratamento que, por ter proporcionado menor germinação, possibilitou que as mesmas crescessem mais e acumulassem mais matéria seca que os demais tratamentos.

CONCLUSÕES

Para sementes de capixingui não é necessário tratamento pré-germinativo e o teste de germinação pode ser conduzido a 20-30°C, por 28 dias.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, pela oportunidade, à CAPES pela concessão da bolsa de estudo e ao Pólo Regional Centro Norte pela concessão das sementes usadas nos experimentos.

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**, Brasília, v.24, n.1, p.169-178, 2002.
- AUSTIN, R.B. Effects of environmental before harvesting on viability. In: ROBERTS, E.H. (Ed.). **Viability of seeds**. Syracuse: Syracuse University Press, 1972. p.114-149.
- BARBOSA, J.M.; MACEDO, A.C. **Essências florestais nativas de ocorrência no Estado de São Paulo**: informações técnicas sobre sementes, grupos ecológicos, fenologia e produção de mudas. São Paulo: Instituto de Botânica e Fundação Florestal, 1993. 125p.
- BONNER, F.T. Seed Technology: a challenge for tropical forestry. **Tree Planters' Notes**, Starkville, v.43, n.4, p.142-145, 1992.
- BORGES, E.E.L.; RENA, A.B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.83-136.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds - physiology and development**. New York: Plenum Press, 1985. p.237-252.
- BRAGA, L.F.; SOUZA, M.P.; BRAGA, J.F.; SÁ, M.E. Efeito da temperatura na germinação de sementes de purui (*Borojoa sorbilis* (Duque) Cuatre – Rubiaceae): morfologia das sementes e das plântulas. **Revista Brasileira de Sementes**, Curitiba, v.21, n.2, p.47-52, 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. v.1. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.335-341.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.
- DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M.B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M.A.O.; BAITELLO, J.B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. 2.ed. São Paulo: Páginas & Letras, 2002. p.22.
- EHLERS, E.M. **Determinantes da recuperação da Mata Atlântica no Estado de São Paulo**. 2003. 281f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- FIGLIOLIA, M.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Considerações práticas sobre o teste de germinação In: SILVA, A.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.) **Manual técnico de sementes florestais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1995. p.45-59. (Série Registros, 14).
- INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS. **Capixingui**. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/ipefnoticias/ipefnoticias161.pdf>>. Acesso em: 6 ago. 2004.
- LOPES, J.C.; PEREIRA, M.D.; MARTINS FILHO, S. Germinação de sementes de calabura (*Muntingia calabura* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.1, p.59-66, 2002.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2.ed. v.1. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 1992. p.99.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MALAVASI, M.M. Germinação de sementes. In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. (Coord.) **Manual de análise de sementes florestais**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.25-40.
- MEDEIROS FILHO, S.; FRANÇA, E.A.; INNECCO, R. Germinação de sementes de *Operculina alata* (Ham.) Urban. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.2, p.102-107, 2002.
- OLIVEIRA, E.C.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. Propostas para a padronização de metodologias em análise de sementes florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.11, n.1/2/3, p.1-42, 1989.
- PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; VIEIRA, J.D. Teste de germinação. In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. (Coord.) **Manual de análise de sementes florestais**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.70-90.
- SANTOS, S.R.G. **Efeito da temperatura na germinação de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs (Branquilha)**. 1999. 76f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.
- SANTOS, S.R.G.; AGUIAR, I.B. Germinação de sementes de branquilha (*Sebastiania commersoniana* (Bill.) Smith & Downs) em função do substrato e do regime de temperatura. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.1, p.120-126, 2000.
- SOUSA, M.P.; BRAGA, L.F.; BRAGA, J.F.; SÁ, M.E.; MORAES, M.L.T. Influência da temperatura na germinação de sementes de sumaúma (*Ceiba pentandra* (Linn.) Gaertn.- Bombacaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.1, p.110-119, 2000.
- TORRES, G. Plantar para não devastar. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.185, p.3, 1996.
- VÁZQUEZ-YANEZ, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Fisiologia ecológica de las semillas de árboles de la selva tropical: un reflejo de su ambiente. **Ciência**, Santo Domingo, v.35, p.191-201, 1984.

