

## **Influência da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Erythrina verna* (Leguminosae, Papilionoideae)**

Valdir G. Demuner<sup>1\*</sup>, Cidileia Adami<sup>2</sup>, Janaína Mauri<sup>3</sup>,  
Sueli Dalcolmo<sup>2</sup> & Selma A. Hebling<sup>2</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho avaliou o processo germinativo de sementes de *Erythrina verna* Vell. (Leguminosae) sob diferentes condições de luz e temperatura. As sementes foram submetidas a temperaturas constantes de 15, 20 e 25°C, sob fotoperíodo de 12 horas de luz branca e escuro contínuo. Os parâmetros analisados foram porcentagem, velocidade e índice de sincronização de germinação. A presença de luminosidade não influenciou significativamente a porcentagem e a velocidade de germinação. A temperatura de 20°C promoveu a maior porcentagem de germinação sob fotoperíodo de 12h (77,5%). No escuro, a germinação sob as temperaturas de 20°C e 25°C foi semelhante (78,5% e 63,5%, respectivamente). A temperatura de 15°C proporcionou os menores valores de porcentagem e velocidade tanto sob fotoperíodo como na ausência de luz. Os melhores índices de sincronização do processo germinativo também foram obtidos sob temperaturas de 25°C e 20 °C, tanto na ausência como na presença de luz. Dessa forma, foi possível concluir que a faixa temperatura entre 20 e 25°C é a mais adequada para a germinação das sementes da espécie em estudo, independentemente do fator luz.

**Palavras-chave:** ecofisiologia, fotoblastismo, mulungu.

**ABSTRACT:** **Influence of light and temperature on the germination of *Erythrina verna* (Leguminosae, Papilionoideae).** We analyzed the germination process of *Erythrina verna* Vell. (Leguminosae) seeds under different light and temperature conditions. The seeds were kept under constant temperatures of 15, 20 and 25°C, and under photoperiod of 12 hours of continuous white and dark light. We analyzed percentage, speed

---

<sup>1</sup> Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, Av. José Ruschi 4, Centro, 29650-000, Santa Teresa, ES, Brasil.

<sup>2</sup> Escola Superior São Francisco de Assis, Rua Bernardino Monteiro 700, 29650-000, Santa Teresa, ES, Brasil.

<sup>3</sup> Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário s/n°, Guararema, Caixa Postal 16, 29500-000, Alegre, ES, Brasil.

\* Correspondente: vgdemu@yahoo.com.br

Recebido: 12 mar 2008. Aceito: 20 nov 2008.

and synchronization rates of germination. The presence of light did not influence significantly the percentage and speed of germination. The 20°C temperature promoted the highest percentage of germination under the 12 h photoperiod (77.5%). In the dark, germination under 20°C and 25°C was similar (78.5% and 63.5%, respectively). The 15°C temperature offered the lowest percentage and speed of germination. The best synchronization rates of germination were obtained under 20°C and 25°C temperatures, both in the absence and presence of light. We conclude that the most adequate temperature for the germination of the seeds is between 20°C and 25°C, independent from the light factor.

**Key Words:** ecological physiology, mulungu, photoblastism.

## Introdução

O conhecimento sobre o comportamento germinativo das sementes é indispensável para a utilização de espécies florestais nativas na restauração de áreas degradadas e constitui providência essencial para proteger as espécies contra a ameaça de extinção (Labouriau, 1983), para a recomposição da paisagem (Araújo Neto *et al.*, 2003) e para a conservação da biodiversidade (Cabral *et al.*, 2003). Dessa forma, o entendimento da biologia das sementes é de fundamental importância, uma vez que várias destas espécies nativas são potencialmente utilizadas para esses fins (Vásques-Yanes & Orozco-Segovia, 1993; Monteiro & Ramos, 1997; Gomes & Fernandes, 2002).

A germinação de sementes é um processo complexo e depende de diversos fatores ambientais, como temperatura, luz, umidade, substrato e composição de gases na atmosfera (Ghersa *et al.*, 1992), os quais durante essa fase podem afetar o estabelecimento das comunidades vegetais (Vásques-Yanes & Orozco-Segovia, 1993; Gomes & Fernandes, 2002). Diversos autores consideram a luz e a temperatura os principais fatores que atuam no controle da germinação (Labouriau, 1983; Baskin & Baskin, 1988; Bewley & Black, 1994; Benech-Arnold & Sánchez, 1995), podendo ser manipulados, a fim de otimizar a porcentagem, a velocidade e a sincronização do processo germinativo, que podem resultar na obtenção de plântulas mais vigorosas e na redução de gastos de produção (Nassif *et al.*, 2004).

Em algumas espécies vegetais, a germinação de sementes é favorecida pela incidência de luz, caracterizando-se assim o efeito fotoblástico positivo. Em outras espécies o processo germinativo é mais

eficiente na ausência de luz, o que se designa como efeito fotoblástico negativo (Vidaver, 1980; Labouriau, 1983) e existem ainda aquelas que são indiferentes à luminosidade ou neutras (Labouriau, 1983; Vázquez-Yanes & Orozco-Segovia, 1991).

O efeito da temperatura se dá especialmente na absorção de água, nas reações químicas que irão mobilizar ou degradar as reservas armazenadas e na síntese de várias substâncias para o crescimento das plântulas (Bewley & Black, 1994). Além disso, algumas temperaturas podem provocar alterações na membrana plasmática (Thompson, 1974; Hendricks & Taylorson, 1976). As sementes apresentam capacidade germinativa em limites bem definidos de temperatura, característicos de cada espécie (Bewley & Black, 1994; Ramos & Varela, 2003).

A espécie *Erythrina verna* Vell. (Leguminosae, Papilionoideae), também conhecida por mulungu ou suinã, é representada por árvores que alcançam 10 a 20 metros de altura, apresenta distribuição geográfica ampla, desde o sul da Bahia, Espírito Santo, Zona da Mata de Minas Gerais, Rio de Janeiro até a floresta pluvial no Vale do Paraíba no estado de São Paulo. É encontrada principalmente em formações secundárias e matas abertas, apresenta crescimento rápido e facilidade de multiplicação, não podendo faltar nos reflorestamentos mistos destinados à restauração de áreas degradadas (Lorenzi, 2002), além de apresentar características desejáveis na produção de chapas de madeira “Oriented Strand Board” (OSB) (Vidaurre *et al.*, 2004) e alto valor paisagístico (Kollmann *et al.*, 2007).

Apesar de ser espécie de ampla distribuição geográfica, nenhum estudo de germinação de sementes desta espécie foi realizado. 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, que poderão contribuir, juntamente com o estudo de outras espécies, para a escolha de espécies vegetais em futuros programas de revegetação.

## Métodos

Foram utilizadas sementes oriundas de seis indivíduos de *Erythrina verna* coletadas em outubro de 2006 no município de Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil (19° 56' 10" S e 40° 36' 06" W), que foram acondicionadas em sacos de papel pardo e mantidas em ambiente fresco e sombreado até o início dos experimentos.

O experimento foi conduzido em uma incubadora “ELETROlab” para BOD modelo 122G, com temperatura e luz controladas. Os testes foram instalados em placas de Petri de 9 cm de diâmetro, esterilizadas por duas horas em estufa de secagem a 150°C, forradas com duas folhas de papel de filtro previamente autoclavadas e umedecidas com solução de Capitan 0,2% (Clark & Scott, 1982). Foram utilizadas amostras de 200 sementes por tratamento, distribuídas em quatro repetições de 50.

A assepsia das sementes foi realizada com a imersão das mesmas em solução de hipoclorito de sódio a 2% de cloro ativo por 10 minutos, seguida de enxágüe em água estéril. Após a colocação das sementes, as placas, foram forradas com filme plástico perfurado na parte superior e, posteriormente, tampadas.

Os testes foram realizados nas temperaturas constantes 15, 20 e 25°C, sob fotoperíodo de 12 horas e escuro contínuo. A luz foi fornecida por lâmpadas fluorescentes de 20 W (luz branca) localizadas no interior da germinadora. A simulação da condição de escuro foi feita envolvendo-se as placas de Petri em dois sacos pretos de polietileno sobrepostos por um saco de papel pardo. As sementes que permaneceram nesta condição foram examinadas sob luz verde de segurança (Labouriau & Costa, 1976). A contagem do número de sementes germinadas foi efetuada diariamente, considerando como critério de germinação a protusão da radícula com tamanho igual ou superior a 2 mm, até a estabilização da resposta. Foram calculados: porcentagem final de germinação  $G = (n / a) \times 100$ , sendo  $n$  = número de sementes germinadas,  $a$  = número total de sementes; velocidade de germinação  $V=1/t$ , sendo  $t$  = tempo médio de germinação ( $t = \sum(n_i t_i) / \sum n_i$ ), em que  $n_i$  = número de sementes germinadas no dia e  $t_i$  = tempo de incubação em dias (Harrington, 1972; Labouriau, 1983); entropia informacional ou o índice de sincronização de germinação ou incerteza  $E = -\sum f_i \log_2 f_i$ , sendo  $E$  = unidade de incerteza,  $f_i$  = frequência relativa de germinação,  $f_i = n_i / \sum n_i$  (Labouriau, 1983).

Para fins de análise, os dados de germinação, expressos em porcentagem, foram transformados em arco seno da raiz quadrada da porcentagem, para normalização de sua distribuição (Bartlett, 1947). Porém, na tabela foram apresentadas às médias dos dados originais. Foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para avaliar se a distribuição dos dados é normal e o teste de Bartlett para avaliar a homogeneidade entre variâncias, seguidos do teste de Tukey para comparação entre as médias quando houve significância no teste F (Santana & Ranal, 2004).

## Resultados

Em todas as temperaturas testadas no presente trabalho, verificou-se que as sementes de *Erythrina verna* não apresentaram fotossensibilidade, pois não ocorreu variação significativa na porcentagem final e velocidade de germinação nem no índice de sincronização, embora as sementes tenham mostrado tendência de responderem mais favoravelmente à germinação na ausência de luz (Tabela 1).

A temperatura de 20°C promoveu a maior porcentagem de germinação sob fotoperíodo de 12h (77,5%). No escuro, a germinação sob as temperaturas de 20°C e 25°C foi semelhante (78,5% e 63,5%, respectivamente). Sob luz, a temperatura de 15°C apresentou as menores taxas de germinação, mas sem diferenças significativas em relação à temperatura de 25°C.

A menor velocidade de germinação foi obtida sob luz branca na temperatura de 15°C, diferindo estatisticamente das temperaturas de 20 e 25°C, as quais apresentaram resultados semelhantes entre si.

O menor valor do índice de sincronização (entropia informacional) foi obtido sob temperatura de 25°C, tanto na ausência como na presença de luz, mas sem diferir da temperatura de 20°C. A temperatura de 15°C na presença de luz levou a uma germinação mais assincronizada, enquanto que no escuro o valor da entropia diferiu apenas da temperatura de 25°C.

**Tabela 1.** Germinabilidade, velocidade e índice de sincronização de germinação em sementes de *Erythrina verna* submetidas a diferentes temperaturas, com fotoperíodo de 12 h de luz branca (luz) e ausência de luz (escuro). Os valores referem-se às médias  $\pm$  desvio padrão para  $n = 4 \times 50$ .

Temperatura (°C)	Germinabilidade (%)		Velocidade (dias <sup>-1</sup> )		Índice de sincronização (bits)	
	Luz	Escuro	Luz	Escuro	Luz	Escuro
15	46,5 $\pm$ 3,0aA	50,5 $\pm$ 1,9aA	0,06 $\pm$ 0,01aA	0,07 $\pm$ 0,01aA	3,97 $\pm$ 0,10bA	3,67 $\pm$ 0,26bA
20	77,5 $\pm$ 9,3bA	78,5 $\pm$ 10,0bA	0,14 $\pm$ 0,01bA	0,12 $\pm$ 0,01bA	3,11 $\pm$ 0,19aA	3,09 $\pm$ 0,22abA
25	58,0 $\pm$ 3,3aA	63,5 $\pm$ 7,7abA	0,14 $\pm$ 0,01bA	0,14 $\pm$ 0,0bA	3,06 $\pm$ 0,11aA	2,89 $\pm$ 0,40aA

Médias seguida da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, dentro de cada fator, não diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ).

## Discussão

As sementes de *Erythrina verna* germinaram indiferente do regime de luz utilizado, podendo ser classificadas como fotoblásticas neutras (Labouriau, 1983; Vázquez-Yanes & Orozco-Segovia, 1991), porém essa categoria não pode ser considerada como definitiva, uma vez que outros fatores podem alterar suas características fotoblásticas (Bewley & Black, 1994; Takaki, 2001). Outras espécies florestais apresentaram sementes que são indiferentes à luz como *Enterolobium contortisiliquum* (Hebling, 1997), *Bauhinia forficata* (Rosa & Ferreira, 2001), *Myracrodruon urundeuva* (Silva et al., 2002), *Gallesia integrifolia* (Barros et al., 2005), *Tabebuia serratifolia*, *Tabebuia chrysotricha*, *Tabebuia roseo alba* (Santos et al., 2005) e *Caesalpinia peltophoroides* (Ferraz-Grande & Takaki, 2006).

As sementes germinaram satisfatoriamente nas três temperaturas testadas. No entanto, a faixa entre 20 a 25°C pode ser considerada ótima, uma vez que propiciou uma germinabilidade alta e menor tempo médio de germinação (Labouriau, 1983; Malavasi, 1988; Bewley & Black, 1994). Segundo Borges & Rena (1993) a faixa entre 20 a 30°C é a mais adequada para a germinação de grande número de espécies tropicais e subtropicais. Temperaturas mais baixas, em geral, prolongam o período de germinação, devido à redução da atividade das enzimas envolvidas no metabolismo (Amaral & Paulilo, 1992). Ao contrário, temperaturas mais elevadas provocam diminuição do suprimento de aminoácidos livres, da síntese protéica e das reações anabólicas, podendo desnaturar proteínas e alterar a permeabilidade das membranas (Riley, 1981). Resultados semelhantes foram obtidos por outros autores. Rosa & Ferreira (2001), estudando o comportamento germinativo de seis espécies de plantas medicinais lenhosas, observaram que pelo menos quatro espécies germinaram melhor nesta faixa de temperatura em pelo menos uma condição de luz estudada. Oliveira & Garcia (2005) observaram que, das três espécies de Eriocaulaceae estudadas, uma germinou melhor nesta faixa e as outras duas entre 20 e 30°C. Barros et al. (2005), Ferraz-Grande & Takaki (2006) e Stefanello et al. (2006) observaram melhor germinação na faixa de 20 a 25°C em *Gallesia integrifolia*, *Caesalpinia peltophoroides* e *Pimpinella anisum*.

Assim, é esperado que as sementes estudadas, por germinarem em amplo intervalo de temperatura (15 a 25°C), possuam uma alta capacidade de estabelecimento em campo, com maiores possibilidades de sobrevivência em comparação com espécies que apresentem restrições em relação à temperatura para germinar (Towsend & MacGinnies, 1972).

Além disso, o processo germinativo da espécie nesta mesma faixa de temperatura apresentou o menor índice de entropia informacional (sincronização). Os baixos valores desse índice obtidos nessa faixa de temperatura indicam que ela representa um sinal ambiental (comunicação de energia térmica entre o ambiente externo e a semente) que leva a um maior nível de organização do processo, refletindo também em maiores valores de porcentagem e velocidade de germinação (Labouriau & Osborn, 1984).

As sementes *Erythrina verna* são indiferentes à luz e germinam em uma faixa ampla de temperatura, sendo a faixa ótima entre 20° e 25°C. Portanto, essa espécie apresenta grande plasticidade ecológica, revelando a capacidade de germinar em diferentes condições ambientais, o que garante o sucesso de seu recrutamento em hábitat natural, onde estão sujeitas a altas irradiâncias e grandes variações de temperatura. Contudo, épocas com temperaturas mais baixas não são indicadas para o início da produção de mudas dessa espécie por sementes.

### Agradecimentos

À equipe do laboratório da Escola Superior São Francisco de Assis (ESFA) pelo apoio durante a condução deste estudo. Ao Rogério Teixeira e Ismail Haddade pela colaboração nas análises estatísticas. À Paula Hebling Dutra pela elaboração do resumo em inglês e aos revisores que contribuíram para a melhoria do manuscrito.

### Referências

- AMARAL, L.I.V. & PAULILO, M.T.S. 1992. Efeito da luz, temperatura, reguladores de crescimento e nitrato de potássio na germinação de *Miconia cinnamomifolia* (DC) Naudim. *Insula*, 21: 59-86.
- ARAÚJO NETO, J.C., AGUIAR, I.B. & FERREIRA, V.M. 2003. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. *Revista Brasileira de Botânica*, 26(2): 249-256.
- BARROS, S.S.U., SILVA, A. & AGUIAR, I.B. 2005. Germinação de sementes de *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms (pau-d' alho) sob diferentes condições de temperatura, luz e umidade do substrato. *Revista Brasileira de Botânica*, 28(4): 727-733.
- BARTLETT, M.S. 1947. The use of transformations. *Biometria*, 3:39-52.

- BASKIN, J.M. & BASKIN, C.C. 1988. Germination ecophysiology of herbaceous plant species in a temperate region. *American Journal of Botany*, 75: 286-305.
- BENECH-ARNOLD, R. & SÁNCHEZ, R.A. 1995. Modeling weed seed germination. In J. Kigel & G. Galili (eds.). *Seed development and germination*. Academic Press, New York, p. 545-566.
- BEWLEY, J.D. & BLACK, M. 1994. *Seeds: physiology of development and germination*. Plenum Press, New York, 445 p.
- BORGES, E.E.L. & RENA, A.B. 1993. Germinação de sementes. In I.B. Aguiar, F.C.M. Piña-Rodrigues & M.B. Figliolia (eds.). *Sementes florestais tropicais*. Abrates, Brasília, p. 83-135.
- CABRAL, E.L., BARBOSA, D.C.A. & SIMABUKURO, E.A. 2003. Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. *Acta Botanica Brasilica*, 17(4): 609-617.
- CLARK, S.M. & SCOTT, D.J. 1982. Effects of carboxin, benomyl and captan on the germination of wheat during the post harvest dormancy period. *Seed Science and Technology*, 10: 87-94.
- FERRAZ-GRANDE, F.G.A. & TAKAKI, M. 2006. Efeitos da luz, temperatura e estresse de água na germinação de sementes de *Caesalpinia peltophoroides* Benth. (Caesalpinioideae). *Bragantia*, 65(1): 37-42.
- GHERSA, C.M., BENECH-ARNOLD, R.L. & MARTINEZ-GHERSA, M.A. 1992. The role of fluctuating temperatures in germination and establishment of *Sorghum hapelense*: Regulation of germination at increasing depths. *Functional Ecology*, 6: 460-468.
- GOMES, V. & FERNANDES, G.W. 2002. Germinação de sementes de *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae). *Acta Botanica Brasilica*, 16: 421-427.
- HARRINGTON, J.F. 1972. Seed storage and longevity. In T.T. Kozlowski (ed.) *Seed biology*. Academic Press, New York, p. 145-245.
- HEBLING, S.A. 1997. *Aspectos ecofisiológicas da germinação de sementes de Enterolobium contortisiliquum (Velloso) Morong*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, 116 p.
- HENDRICKS, S.B. & TAYLORSON, R.B. 1976. Variation in germination and amino acid leakage of seed with temperature related to membrane phase change. *Plant Physiology*, 58: 7-11.
- KOLLMANN, L. J. C., FONTANA, A. P. & KRAUSE, S. 2007. Espécies vegetais com potencial ornamental do entorno da Reserva Biológica Augusto Ruschi. In L.A. Vieira & M.A. Assis (eds.). *Planejando*



- paisagens sustentáveis no corredor central da Mata Atlântica: uma experiência na região centro-serrana do Espírito Santo* APROMAI, Santa Teresa, p. 21-55.
- LABOURIAU, L.G. 1983. *A germinação das sementes*. Secretaria Geral da OEA, Washington, 174 p.
- LABOURIAU, L.G. & COSTA, J.A.F. 1976. *Objetivos e instalações básicas de um laboratório de fisiologia vegetal*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 59 p.
- LABOURIAU, L.G. & OSBORN, J.H. 1984. Temperature dependence on the germination of tomato seeds. *Journal of Thermal Biology*, 9(44): 285-294.
- LORENZI, H. 2002. *Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Editora Plantarum, Nova Odessa, 368 p.
- MALAVASI, M.M. 1988. Germinação de sementes. In F.C.M. Piña-Rodrigues (ed.). *Manual de análise de sementes florestais*. Fundação Cargil, Campinas, p. 25-40.
- MONTEIRO, P.P.M. & RAMOS, F.A. 1997. Beneficiamento e quebra de dormência de sementes em cinco espécies florestais do cerrado. *Revista Árvore*, 21(2): 169-174.
- NASSIF, S.M.L., VIEIRA, I.G. & FERNANDES, G.D. 2004. Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. <http://www.ipef.br/tecsementes/germinacao.asp> (acesso em: 27 fev 2007).
- OLIVEIRA, P.G. & GARCIA, Q.S. 2005. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Syngonanthus elegantulus* Ruhland, *S. elegans* (Bong.) Ruhland e *S. venustus* Silveira (Eriocaulaceae). *Acta Botanica Brasilica*, 19(3): 639-645.
- RAMOS, M.B.P. & VARELA, V.P. 2003. Efeito da temperatura e do substrato sobre a germinação de sementes de visgueiro do igapó (*Parkia discolor* Benth) Leguminosae, Mimosoideae. *Revista de Ciências Agrárias*, 39: 123-133.
- RILEY, G.J.P. 1981. Effects of high temperature on protein synthesis during germination of Maize (*Zea mays* L.). *Planta*, 15(1): 75-80.
- ROSA, S.G.T. & FERREIRA, A.G. 2001. Germinação de sementes de plantas medicinais lenhosas. *Acta Botanica Brasilica*, 15: 147-288.
- SANTANA, D.G. & RANAL, M.A. 2004. *Análise da germinação - um enfoque estatístico*. Editora Universidade de Brasília, Brasília, 248 p.
- SANTOS, D.L., SUGAHARA, V.Y. & TAKAKI, M. 2005. Efeitos da luz

- e da temperatura na germinação de sementes de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich, *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl. e *Tabebuia roseo alba* (Ridl) Sand – Bignoniaceae. *Ciência Florestal*, 15(1): 87-92.
- SILVA, L.M.M., RODRIGUES, T.J.D. & AGUIAR, I.B. 2002. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). *Revista Árvore*, 26(6): 691-697.
- STEFANELLO, R., GARCIA, D.C., MENEZES, N.L. & WRASSE, C.F. 2006. Influência da luz, temperatura e estresse hídrico na germinação e no vigor de sementes de anis. *Revista Brasileira de Agrociência*, 12(1): 45-50.
- TAKAKI, M. 2001. New proposal of classification of seed based on forms of phytochrome instead of photoblastism. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 13(1): 103-107.
- THOMPSON, P.A. 1974. Effects of fluctuating temperature on germination. *Journal of Experimental Botany*, 25: 164-175.
- TOWNSEND, C.E. & MACGINNIES, W.J. 1972. Mechanical scarification of cicer milkvetch (*Astragalus cicer* L.). *Seed and Crop Science*, 12: 392-394.
- VÁZQUEZ-YANES, C. & OROZCO-SEGOVIA, A. 1991. Seed viability, longevity and dormancy in a tropical rain forest. In Figliolia, M.B. (ed.). *Anais do II Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais*. Instituto Florestal, São Paulo, p. 175-196.
- VÁSQUES-YANES, C. & OROZCO-SEGOVIA, A. 1993. Patterns of seed longevity and germination in the tropical rain forest. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 24: 69-87.
- VIDAURRE, G.B., SILVA, N.A., ROCHA, J.D.S. & BRITO, E.O. 2004. Produção de chapas de partículas de madeira de duas espécies nativas da Mata Atlântica e suas combinações. *Ciência Florestal*, 14(1): 235-242.
- VIDAVER, W. 1980. Light and seed germination. In A.A. Khan (ed.). *The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination*. 1<sup>st</sup> ed., North-Holland Publishing Company, New York, p. 181-192.