

## EFEITOS DE SUBSTRATOS E TEMPERATURAS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Dinizia excelsa* Ducke<sup>1</sup>

Vania P. VARELA<sup>2</sup>  
Michele Braule P. RAMOS<sup>3</sup>  
Maria de Fátima F. MELO<sup>4</sup>

**RESUMO:** *Dinizia excelsa* Ducke é uma árvore de grande porte, pertencente à família Leguminosae, fornecendo madeira com aplicação comercial. O presente trabalho tem como objetivo definir o tipo de substrato e temperatura mais adequada para a germinação de sementes de *D. excelsa*. Realizou-se um experimento em fatorial 3 x 3, utilizando os substratos sobre areia (S.A.), sobre papel (S.P.) e sobre vermiculita (S.V.), nas temperaturas constantes de 25 e 30°C e alternada de 20-30°C. O delineamento estatístico empregado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial, com 4 repetições de 25 sementes cada, onde foram analisados os seguintes parâmetros: porcentagem de germinação (critério de protrusão da raiz primária e formação de plântulas normais) e tempo médio do período germinativo (dias). As temperaturas testadas e os substratos utilizados foram adequados para os testes de germinação das sementes de *D. excelsa*, tanto para a protrusão da raiz primária quanto para formação de plântulas normais. Os substratos sobre papel de filtro e sobre vermiculita na temperatura de 30°C foram os tratamentos mais adequados para a protrusão da raiz primária.

Para a formação de plântulas normais, o substrato sobre areia e a temperatura de 30°C mostraram-se mais adequados.

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO:** Angelim-pedra, Leguminosae-Mimosoideae, Análise de Sementes.

## EFFECTS OF SUBSTRATE AND TEMPERATURE ON SEED GERMINATION OF ANGELIM-PEDRA (*Dinizia excelsa* Ducke) LEGUMINOSAE.

**ABSTRACT :** *Dinizia excelsa* Ducke, Leguminosae, is a native emergent tree species of the Amazon basin, which provides raw material for local timber industries. This work aimed to define the best substrate combined with optimum temperature for the germination of Angelim-pedra. The substrates were sand (S.A.), filter paper (S.P.) and vermiculite (S.V.). Temperatures were constant at 25° and 30° C and alternating in the range of 20 to 30° C. A randomized experimental design in a 3x3 factorial scheme

<sup>1</sup> Aprovado para publicação em 14.12.06

<sup>2</sup> Engenheira Florestal, M.Sc., Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia- INPA. Cx. Postal 478 - CEP: 69.011-970 - Manaus (AM). E-mail: vaniav@inpa.gov.br

<sup>3</sup> Engenheira Florestal, M.Sc, INPA. E-mail: mbraule@inpa.gov.br

<sup>4</sup> Zootecnista, M.Sc., INPA. E-mail: ffmelo@inpa.gov.br

with four replicates of 25 seeds per treatment was used. Variables analyzed were germination percentage (radicle protrusion and formation of seedlings) and the average of time (days) spent during the germination period. All tested temperatures and substrates were appropriate for the germination of *D. excelsa*, for radicle protrusion of primary root as well as for seedling formation. The substrate on paper and vermiculite combined with 30° C was the best treatment for radicle protrusion. The best treatment Substrate over sand at 30° C was the best treatment for seedling formation.

**INDEX TERMS:** Angelim-pedra, Leguminosae-Mimosoideae, Seed Analyses.

## 1 INTRODUÇÃO

As sementes constituem a via de propagação mais empregada na implantação de plantios para a maioria das espécies. Os fatores ambientais, por sua vez, influenciam decisivamente o processo germinativo das sementes e, conseqüentemente, a propagação das plantas. Dessa forma, o conhecimento dos efeitos da temperatura e do substrato sobre a germinação assume papel fundamental dentro da pesquisa científica e fornece informações valiosas sobre a propagação destas espécies.

A espécie em estudo, *D. excelsa*, vulgarmente conhecida como angelim-pedra, pertencente à família Leguminosae, é uma árvore de grande porte que ocorre em terrenos silico-argilosos ou argilosos e fornece madeira empregada para chapas decorativas, dormentes, construção civil e naval, macetas, vigamentos, marcenaria, carpintaria, cepos de bigornas e açougue, calçamento de ruas, implementos agrícolas (LOUREIRO; SILVA; ALENCAR, 1979).

Varela, Ramos e Meto (2005), estudando sementes de *D. excelsa*, observaram a interação entre temperaturas e quantidades de umidade no substrato e indicaram a temperatura de 35°C e a

quantidade de água de três vezes o peso do substrato como as condições mais indicadas para a germinação em rolo de papel germitest. Entretanto, mesmo sendo amplamente produzida e explorada comercialmente como madeira na Amazônia, ainda não se conhece, para a espécie *D. excelsa*, quais as condições ótimas para o teste de germinação das sementes em relação à interação entre temperaturas e substratos.

A temperatura juntamente com o substrato são os principais fatores que afetam o processo de germinação das sementes. O substrato é o suporte em que se acondicionam as sementes, cuja função é manter as condições adequadas para a germinação e o desenvolvimento das plântulas (PIÑA-RODRIGUES; VIEIRA, 1988; FIGLIOLIA; OLIVEIRA; PIÑA-RODRIGUES, 1993).

As características do substrato (aeração, estrutura, capacidade de retenção de água, infestação por patógenos) influenciam no processo germinativo, podendo favorecer ou prejudicar a germinação das sementes (BARBOSA; BARBOSA; PINTO, 1985). A escolha deve

ser feita levando-se em consideração o tamanho da semente, exigência em relação à quantidade de água, sensibilidade ou não à luz e a facilidade que oferece para a realização das contagens e avaliação das plântulas (BRASIL, 1992).

Com relação à temperatura, as sementes apresentam comportamento variável, pois não há uma temperatura ótima e uniforme de germinação para todas as espécies (BORGES; RENA, 1993). Os limites extremos de temperatura de germinação fornecem informações de interesse biológico e ecológico, em que sementes de diferentes espécies apresentam faixas distintas de temperatura para a germinação (DAU; LABOURIAU, 1974; LABOURIAU; PACHECO, 1978). Dentro dessas faixas, pode ser considerada como temperatura ótima aquela na qual a mais alta porcentagem de germinação é obtida dentro do menor espaço de tempo. Seriam consideradas a mínima e a máxima, respectivamente, como a mais baixa e a mais alta temperatura em que não ocorre germinação (MAYER; POLJAKOFF-MAYBER, 1989).

Para as sementes de urucum (*Bixa orellana* L.), as maiores percentagens de germinação foram obtidas sob temperatura alternada de 20-35°C, em substrato rolo de papel (GOMES; BRUNO, 1992)

Cavallari, Wetzell e Batista (1992) verificaram para sementes de *Gmelina arborea* Roxb, que o melhor resultado de

germinação foi alcançado na temperatura de 25°C em substrato vermiculita.

Andrade e Pereira (1994) observaram que as temperaturas de 25 e 30°C juntamente com os substratos sobre papel e vermiculita foram adequados para a germinação de sementes de *Cedrela odorata* L.

Varela, Costa e Ramos (2005), trabalhando com sementes de *Acosmium nitens* (Vog.) Yakovlev, verificaram que a temperatura de 30°C, juntamente com o substrato vermiculita, mostrou-se mais adequada para a germinação das sementes, sendo obtido 97% com tempo médio de, aproximadamente, cinco dias.

O objetivo do presente trabalho é definir o tipo de substrato e a temperatura mais adequada para a condução de testes de germinação de sementes de *D. excelsa*.

## 2 MATERIALE MÉTODOS

Os frutos de *D. excelsa*, dos quais foram extraídas as sementes utilizadas nesse estudo, foram coletados de árvores existentes na Reserva Florestal Adolpho Ducke, localizada no Km 26 da AM-010, em agosto de 2003. Antes da instalação dos testes de germinação, as sementes foram escarificadas em ácido sulfúrico 95% por 20 minutos, para a superação da dormência.

Avaliou-se o efeito de três temperaturas constantes de 25 e 30°C e alternada de 20-30°C (com termoperíodo de 12 horas) e três substratos sobre areia (S.A.),

sobre papel (S.P.) e sobre vermiculita (S.V.) na germinação de sementes de *D. excelsa*.

Os testes de germinação foram conduzidos em câmaras, com fotoperíodo de 12 horas, providas de lâmpadas fluorescentes de luz branca fria e fluxo luminoso de, aproximadamente,  $10 \text{ } \mu\text{mol. m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  de radiação PAR ( Radiação fotossinteticamente ativa). As sementes foram colocadas para germinar em caixas de plástico transparentes com tampas nas dimensões de 11 cm x 11 cm x 4 cm, nos substratos mencionados, com quatro repetições contendo 25 sementes por caixa.

Foram feitas contagens diárias de germinação durante 21 dias, quando não mais se observaram sementes germinadas. Os substratos foram umedecidos com água destilada e as regas foram realizadas para garantir que os mesmos se mantivessem suficientemente úmidos até o final do teste, conforme Brasil (1992).

Os critérios de germinação adotados foram o da protrusão inicial da raiz primária (aproximadamente 2 mm de comprimento) e formação de plântulas normais (todas as plântulas que apresentavam as estruturas essenciais em perfeito estágio de desenvolvimento). Além da porcentagem, foi avaliado o tempo médio de germinação. O tempo médio foi calculado de acordo com a equação descrita por Santana e Ranal (2000):

$$t = \frac{\sum ni}{n_i}$$

Ni = número de sementes germinadas por dia;  
ti = tempo requerido para a germinação (dias).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, obedecendo ao esquema fatorial 3 x 3 (3 temperaturas e 3 substratos). Os dados de porcentagem de germinação foram transformados em  $\arcsin \sqrt{x/100}$  e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das porcentagens de germinação considerando-se o critério de protrusão da raiz primária, obtidos de acordo com as temperaturas e os substratos testados para as sementes de *D. excelsa* são mostrados na Figura 1. Observaram-se altas porcentagens de germinação das sementes nas temperaturas de 25 °C, 20-30 °C e 30 °C e nos substratos sobre papel, sobre vermiculita e sobre areia, com valores variando entre 95 e 100%. Estes resultados estão de acordo com o proposto por Borges e Rena (1993), de que as sementes de um grande número de espécies florestais subtropicais e tropicais mostram o potencial máximo de germinação na faixa de temperatura entre 20 e 30°C.

*Triplaris surinamensis* e *Dipteryx alata*, espécies nativas da floresta amazônica, também apresentaram melhores taxas de germinação das sementes nas temperaturas de 25 °C e entre 25 a 30 °C, respectivamente (CARNEIRO; FERRAZ; VARELA, 1997). Estudos com sementes de *Cedrela odorata* L., testando as temperaturas de 25, 30 e 20-30° C, constataram que as temperaturas de 25 e 30°C juntamente com os substratos sobre papel e sobre vermiculita mostraram-se mais

adequadas para a germinação desta espécie (ANDRADE; PEREIRA, 1994).

No que se refere ao tempo médio de germinação para o critério de protrusão da raiz primária, foram observadas diferenças significativas para os efeitos dos substratos e das temperaturas (Tabela 1). Nos substratos sobre papel de filtro e sobre areia, o processo de germinação se desenvolveu com maior velocidade quando comparado com os resultados obtidos para a vermiculita. Entretanto, nos estudos com sementes de

*Parkia discolor*, Ramos e Varela (2003) observaram que os substratos areia e vermiculita apresentaram tempos médios menores, acelerando o processo de emissão da raiz primária. Nas temperaturas de 25 e 20-30°C não foram observadas diferenças estatísticas no tempo médio de germinação para o critério de protrusão da raiz primária. Na temperatura de 30°C foram observados melhores resultados de tempo médio para o processo germinativo.

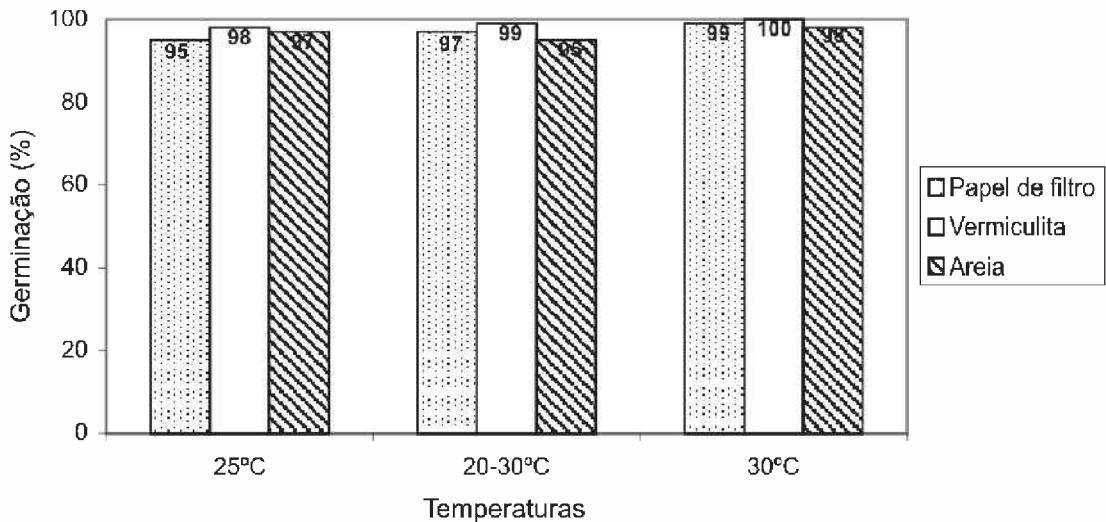


Figura 1- Porcentagem de germinação de sementes de *D. excelsa* em função da temperatura e do substrato. Critério de germinação: protrusão da raiz primária.

Tabela 1- Tempo médio de germinação (dias) de sementes de *D. excelsa* em função da temperatura e do substrato. Critério de germinação: protrusão da raiz primária.

Substrato	Temperatura (°C)			Médias
	25	20 -30	30	
Papel de filtro	4,9	5,1	4,8	4,9 B
Vermiculita	5,7	5,6	5,3	5,3 A
Areia	5,2	5,3	4,8	5,1 B
Médias	5,3 a	5,3 a	5,0 b	

C.V.=5,14%

Nota: Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Na Figura 2 são mostrados os resultados das porcentagens de germinação, considerando-se a formação de plântulas normais, obtidos de acordo com as temperaturas e os substratos testados para as sementes de *D. excelsa*. Observa-se que ocorreram altas porcentagens de germinação nas temperaturas de 25, 20-30 e 30°C e nos substratos sobre papel, sobre vermiculita e sobre areia. Alves et al. (2002), avaliando os efeitos das temperaturas de 20, 25, 30 e 20-30°C nas sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth., verificaram maiores porcentagens de formação de plântulas normais na temperatura de 25°C, independente do substrato utilizado. Ramos e Varela (2003), estudando a influência da temperatura e do substrato sobre a formação de plântulas normais de *Parkia discolor*, observaram melhores resultados na temperatura de 30°C e com os substratos areia e vermiculita.

Com relação ao tempo médio de germinação para o critério de formação de plântulas normais, também foram observadas

diferenças significativas para os efeitos do substrato e da temperatura (Tabela 2). No substrato sobre areia foi encontrado um período de tempo médio menor em relação à vermiculita, evidenciando maior velocidade no processo de formação de plântulas normais. Quando foram utilizados os substratos sobre areia e sobre papel de filtro e as temperaturas de 25 e 20-30°C, não foram encontradas diferenças significativas no tempo médio de germinação. Os melhores valores de tempo médio do processo germinativo foram observado na temperatura de 30°C.

Estes resultados estão de acordo com os apresentados por Ramos e Varela (2003) para as sementes de *Parkia discolor*, que mostraram melhores valores de tempo médio no substrato areia juntamente com a vermiculita. Porém, para o efeito da temperatura, os mesmos autores indicaram 35°C como a mais favorável para a formação de plântulas normais segundo o tempo médio de germinação. Segundo Varela, Ramos e Melo (2005), os resultados obtidos com as sementes submetidas aos volumes de água

equivalentes a 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 vezes o peso do papel e as temperaturas de 25, 30 e 35°C indicaram que a interação entre esses fatores não exerceram influências sobre as

porcentagens de germinação das sementes de *D. excelsa*. As temperaturas testadas também não afetaram a germinação das sementes.

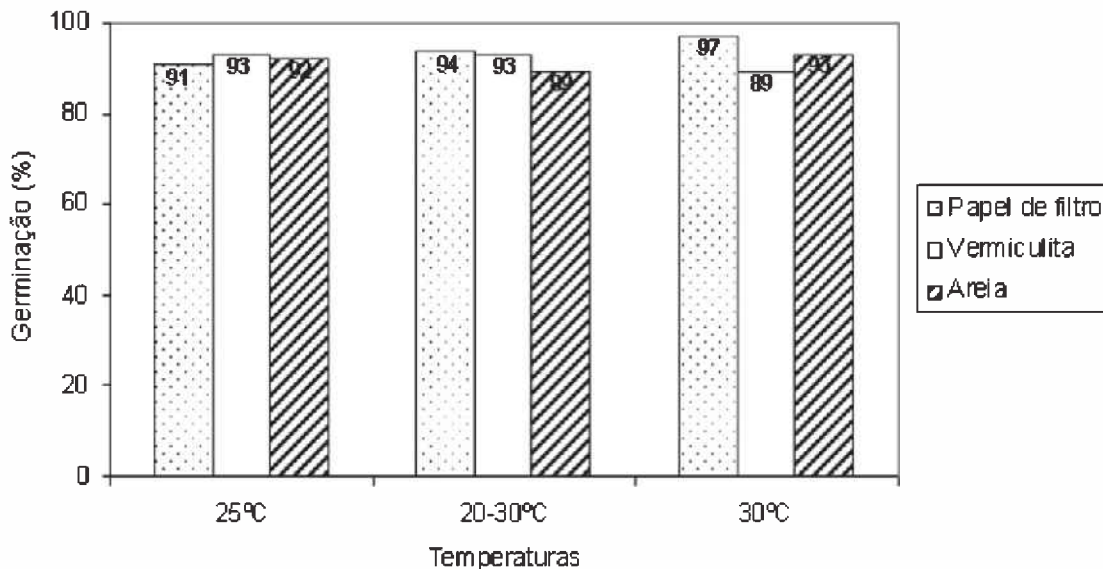


Figura 2 - Porcentagem de germinação de sementes de *D. excelsa* em função da temperatura e do substrato. Critério de germinação: formação de plântulas normais.

Tabela 2-Tempo médio de germinação (dias) de sementes de *D. excelsa* em função da temperatura e do substrato. Critério de germinação: formação de plântulas.

Substrato	Temperatura (°C)			Médias
	25	20-30	30	
Papel de filtro	13,3	13,4	11,4	12,7 AB
Vermiculita	13,1	14,9	11,2	13,0 A
Areia	12,4	12,6	9,9	11,6 B
Médias	12,9 a	13,6 a	10,8 b	

C.V.=9,30%

Nota: Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4 CONCLUSÃO

a) As temperaturas testadas e os substratos utilizados foram adequados para os testes de germinação das sementes de *D. excelsa*, tanto para a protrusão da raiz primária quanto para a formação de plântulas normais.

b) Os substratos sobre papel de filtro e sobre vermiculita na temperatura de 30°C foram os tratamentos mais adequados para a protrusão da raiz primária.

c) Para a formação de plântulas normais, o substrato sobre areia e a temperatura de 30°C mostraram-se mais adequados.

#### AGRADECIMENTOS

Expressamos nossos agradecimentos ao técnico agrícola Lúcio Flávio Pereira Batalha, pelo auxílio na coleta de dados, e ao Pesquisador Niro Higuchi, pela ajuda na elaboração do Abstract.

#### 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, DF, v.24, n. 1, p.169-178, 2002.

ANDRADE, A.C.S.; PEREIRA, T.S. Efeito do substrato e da temperatura na germinação e no vigor de sementes de cedro *Cedrela odorata* L. (Meliaceae). *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, DF, v.16, n.1, p.34-40, 1994.

BARBOSA, J.M.F.; BARBOSA, L.M.M.; PINTO, M.M. Influência do substrato, da temperatura e do armazenamento sobre a germinação de sementes de quatro espécies nativas. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, DF, v.10, n.1, p.46-54, 1985.

BORGES, E.E.; RENA, A.B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B. de; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Ed.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p.137-174.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília, DF: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

CARNEIRO, N.B.; FERRAZ, I.D.K.; VARELA, V.P. Efeito da temperatura sobre a germinação de sementes de *Triplaris surinamensis* Cham e *Dipteryx alata* Vog. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INPA, 6., 1997, Manaus. *Anais...* Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1997. p.219-222.

CAVALLARI, D.A.N.; WETZEL, M.M.V. DA S.; BATISTA, L.A.R. Substrato e temperatura na germinação de sementes de *Gmelina arborea* Roxb. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, DF, v.14, n.1, p.89-92, 1992.

DAU, L.; LABOURIAU, L.G. Temperature control of seed germination in *Pereskia aculeata* Mill. *Anuário da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v.46, n.2, p.311-322, 1974.



FIGLIOLIA, M.B.; OLIVEIRA, E.C.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Análise de sementes. In: AGUIAR, J.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p.137-174.

GOMES, S.M. de S.; BRUNO, R. de L. Influência da temperatura e substrato na germinação de sementes de *Bixa orellana* L. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, DF, v.14, n.1, p.47-50, 1992.

LABOURIAU, L.G.; PACHECO, A. On the frequency of isothermal germination in seeds of *Dolichos biflorus* L. *Plant Cell & Physiology*, Tokio, v.19, n.3, p.507-512, 1978.

LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.P.; ALENCAR, J.C. *Essências madeireiras da Amazônia*. Manaus: INPA/SUFRAMA, 1979.v.1.

MAYER, A.M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. *The germination of seed*. Oxford: Pergamon Press, 1989. 270p.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; VIEIRA, J.D. Teste de germinação. In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. (Ed.). *Manual de análise de sementes florestais*. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.70-90.

RAMOS, M.B.P.; VARELA, V.P. Efeito da temperatura e do substrato sobre a germinação de sementes de visgueiro do igapó (*Parkia discolor* Benth) Leguminosae, Mimosoideae. *Revista de Ciências Agrárias*, Belém, n.39, p.135-143, 2003.

SANTANA, D.G.; RANAL, M.A. Análise estatística na germinação. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Londrina, v.12, n.4, p.205-237, 2000.

VARELA, V.P.; COSTA, S.S.; RAMOS, M.B.P. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de itaubarana (*Acosmium nitens* (Vog.) Yakovlev). Leguminosae, Caesalipioideae. *Acta Amazonica*, Manaus, v.35, n.1, p.35-39, 2005.

\_\_\_\_\_; RAMOS, M. B. P. ; MELO, M. F. F. Influência da quantidade de água no substrato e da temperatura na germinação de sementes de Angelim-pedra (*Dinizia excelsa* Ducke). *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, DF, v.27, n.2, p.130-135, 2005.