

TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS  
DE SEMENTES DE ESPÉCIES FLORESTAIS AMAZÔNICAS.  
I — ANGELIM PEDRA (*DINIZIA EXCELSA* DUCKE  
— LEGUMINOSAE, MIMOSOIDEAE).

Benedito Vastano Jr. \*  
Antenor Pereira Barbosa \*  
Antonio Natal Gonçalves \*\*

Resumo

O angelim pedra (*Dinizia excelsa* Ducke — Leguminosae) é uma espécie florestal da região amazônica de importância econômica, mas pouco estudada. Suas sementes apresentam dormência e heterogeneidade de germinação, o que dificulta a atividade de formação de mudas. Os autores, no presente trabalho, estudam métodos de quebra de dormência destas sementes, e a influência do tegumento na germinação. Recomendam ainda para a quebra da dormência, escarificações com ácido sulfúrico, escarificações mecânicas ou ação térmica.

INTRODUÇÃO

O angelim pedra, segundo Loureiro et al., (1979) é uma árvore de grande porte, atingindo uma altura até de 60m, com DAP de até 2 ou mais metros. Sua madeira é empregada para a fabricação de chapas decorativas, dormentes, construção civil e naval, macetas, marcenaria, carpintaria, cepos de bigornas e açougue, calçamento de ruas e implementos agrícolas, sendo ainda resistente ao ataque de fungos e térmitas.

Alencar & Magalhães (1979) estudando o poder germinativo de sementes de espécies florestais amazônicas, determinaram para as sementes de angelim pedra uma germinação de 12,5% em um período de 46 dias, fator limitante para a formação gâmica de mudas dessa espécie, em larga escala.

Várias são as causas da dormência de sementes de espécies florestais. Popinigis (1977), Toledo & Marcos Filho (1977) classificam a impermeabilidade do tegumento entre as várias causas possíveis. A impermeabilidade do tegumento deve-se à camada de células paliçádicas, com paredes espessas e recobertas por cutícula cerosa que impede a embebição e trocas gasosas entre o meio e o interior da semente. Toledo e Marcos Filho (1977) citam as Leguminosae e as Malváceas como famílias onde se encontram o maior número de espécies cujas sementes são denominadas de duras, isto é com o tegumento descrito, recomendando escarificações mecânicas, químicas ou com solventes para aumento

\* Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia — INPA/CNPq

\*\* Departamento de Silvicultura — ESALQ — USP

de porcentagem de germinação e velocidade de emergência.

Pelos tratamentos utilizados e resultados de Souza et al. 1980) chega-se a conclusão de que o tegumento é a causa da dormência de três Leguminosas arbóreas. Carneiro (1976) cita "bracatinga", "flamboyant" e "acácia", espécies pertencentes à família das Leguminosas, cujas sementes possuem duro tegumento.

Examinando-se a semente do "angelim pedra", nota-se um espesso e duro tegumento, sendo assim considerada como hipótese do presente trabalho a impermeabilidade do tegumento responsável pela dormência das sementes dessa espécie. Outros objetivos visam a homogeneização e aumento da porcentagem de germinação, prática de grande interesse silvicultural.

## MATERIAL E MÉTODOS

### a) Material

As sementes, por ocasião do experimento, contavam 12 dias após a coleta. As sementes foram coletadas do chão, de oito árvores matrizes, não sendo anotadas características fenotípicas dessas matrizes. Estas árvores fazem parte de mata tropical úmida de terra firme próxima à estrada da Cidade Nova, Manaus. As sementes foram armazenadas a temperatura de  $21^{\circ}\text{C} \pm 2$ , não havendo controle da umidade relativa, contando então, por ocasião do experimento, as seguintes características:

- peso de 1000 sementes (g) = 173,75
- % de umidade = 5,75
- % de flutuação em água = 0,00

Para cada teste adicional, foram escolhidas sementes sadias, pois apresentavam 2,8% de ataque por larvas de coleópteros, sendo este também o critério de escolha de sementes para os tratamentos, após o qual foram misturadas, com a finalidade de obter-se ao acaso, lotes homogêneos para os tratamentos do experimento.

### b) Tratamentos

- Testemunha
- $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 96%, 5,0 min.
- $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 96%, 10,0 min.
- $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 96%, 20,0 min.
- $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 96%, 30,0 min.
- $\text{H}_2\text{O}$ ,  $80^{\circ}\text{C}$ , 2,5 min.
- $\text{H}_2\text{O}$ ,  $80^{\circ}\text{C}$ , 5,0 min.
- $\text{H}_2\text{O}$ ,  $80^{\circ}\text{C}$ , 10,0 min.
- $\text{H}_2\text{O}$ ,  $80^{\circ}\text{C}$ , 20,0 min.
- $\text{HNO}_3$ , 65%, 5,0 min.
- $\text{HNO}_3$ , 65%, 10,0 min.
- $\text{HNO}_3$ , 65%, 20,0 min.
- $\text{HNO}_3$ , 65%, 30,0 min.
- $\text{H}_2\text{O}$  ambiente, 13 horas
- $\text{H}_2\text{O}$  ambiente, 25 horas
- Escarificação mecânica manual em pedra abrasiva

Os cuidados tomados para cada tratamento foram os seguintes:

- 1 — lavagens em água corrente à temperatura ambiente e por tem-

po aproximado de 3 minutos, tendo os objetivos de:

- retirada do excesso de ácido
- igualar as temperaturas dos tratamentos

2 – tomadas de temperatura na aplicação dos tratamentos

- temperatura nas escarificações mecânicas

#### a) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Durante as exposições: 30°C–31°C (possivelmente devida ao baixo teor de umidade).

Durante as lavagens com água, a temperatura máxima atingida foi de 80°C.

#### b) HNO<sub>3</sub>

Tanto durante as exposições, como durante as lavagens a temperatura máxima foi de 31°C.

3 – As relações volumétricas de tratamentos que assim o exigiam foram de 5: 1

c) Local de instalação do experimento.

Após os tratamentos, as sementes foram semeadas à profundidade de 0,5cm em caixas de madeira, contendo areia lavada como substrato. As caixas estavam ao abrigo de telhas transparentes no galpão da Reserva Florestal. Ducke, lat 03° 08' 05'S, long. 59° 52' W, tipo de clima pela classificação de

Koeppen, Afi (Ribeiro, 1976). As irrigações foram diárias e em número de duas.

#### d) Tratamentos estatísticos

O delineamento foi o inteiramente casualizado com 4 repetições de 25 sementes, sendo feita a análise de variância com teste "F" e comparação entre as médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As porcentagens de germinação foram transformadas para valores de arco seno (Fisher e Yates, 1971) e o índice de velocidade de emergência foi calculado de acordo com Popinigis (1977), de acordo com a fórmula:

$$IVE = \frac{\sum \text{n}^{\circ} \text{ de plântulas emergidas a cada dia}}{\text{n}^{\circ} \text{ de dias transcorridos da data de semeadura}}$$

O critério usado para a determinação de semente germinada foi o de considerar-se a emergência do caulículo. O teste foi interrompido aos 25 dias após a semeadura baseando-se na queda do índice de velocidade de emergência do melhor tratamento.

## RESULTADOS

Os resultados da porcentagem de germinação média e índice de velocidade de emergência por tratamento encontram-se respectivamente nas tabelas 1 e 2.

**TABELA 1 – Efeito dos Tratamentos Pré-Germinativos na Porcentagem de Germinação nas sementes de Angelim Pedra.**

Tratamentos	% Germinação	Valores	transformados (arc. sen.)
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 96%, 30,0 min	89	71,204	a
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 96%, 20,0 min.	87	69,484	ab
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 96%, 10,0 min.	87	69,484	ab
Escarificação mecânica	63	53,003	bc
H <sub>2</sub> O, 80°C, 10,0 min.	62	52,316	c
H <sub>2</sub> O, 80°C, 2,5 min.	61	51,715	c
H <sub>2</sub> O, 80°C, 5,0 min.	53	47,025	cd
H <sub>2</sub> O, 80°C, 20,0 min.	43	41,223	cde
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 96%, 5,0 min.	31	33,805	def
HNO <sub>3</sub> , 65%, 30,0 min.	25	30,257	efg
HNO <sub>3</sub> , 65%, 20,0 min.	18	25,036	efgh
HNO <sub>3</sub> , 65%, 10,0 min.	13	21,212	fghi
HNO <sub>3</sub> , 65%, 5,0 min.	8	15,056	ghi
Testemunha	7	14,444	ghi
H <sub>2</sub> O ambiente, 13 horas	5	11,463	hi
H <sub>2</sub> O ambiente, 25 horas	2	8,156	i

CV = 19,2%

Tukey P0,05 = 16,804 (Para valores transformados)

Os tratamentos acompanhados por letras idênticas não diferem es-

taticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As tendências para tratamentos que receberam quatro tempos diferentes de exposição encontram-se nas figura 1 (% de germinação) e 2 (índice de velocidade de emergência).

## DISCUSSÕES

Pelos tratamentos escarificantes químicos (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e HNO<sub>3</sub>) nota-se que a ação dos ácidos e o tem-

po de exposição das sementes atuam de forma crescente na porcentagem de germinação (V. figura 2). Este gráfico mostra que o tempo de exposição a ácidos, age no sentido de aumentar a destruição do tegumento. De fato, observando-se a ação dos ácidos nas sementes nota-se etapas de destruição parcial do tegumento até a destruição total (isto no caso do H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

**TABELA 2 — Efeito dos tratamentos pré-germinativos na velocidade de emergência em campo nas sementes de Angelim Pedra.**

Tratamentos	Índice de velocidade de emergência	
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 96%, 20,0 min.	3,79	a
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 96%, 30,0 min.	3,72	a
Escarificação mecânica.	2,65	b
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 96%, 10,0 min.	2,69	b
H <sub>2</sub> O, 80°C, 10,0 min.	1,30	c
H <sub>2</sub> O, 80°C, 2,5 min.	1,20	cd
H <sub>2</sub> O, 80°C, 5,0 min.	1,04	cd
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 96%, 5,0 min.	1,03	cde
H <sub>2</sub> O, 80°C, 20 min.	0,87	def
HNO <sub>3</sub> , 65%, 30 min.	0,65	defgh
HNO <sub>3</sub> , 65%, 20 min.	0,51	efghi
HNO <sub>3</sub> , 65%, 10 min.	0,32	hi
HNO <sub>3</sub> , 65%, 50 min.	0,24	hi
Testemunha	0,16	hi
H <sub>2</sub> O ambiente, 13 horas	0,12	hi
H <sub>2</sub> O ambiente	0,05	i

CV = 18,2% =

Tukey P0,05 = 0,58

Os tratamentos acompanhados por letras idênticas não diferem es-

taticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O tratamento com HNO<sub>3</sub>, 65%, apesar de não ser o mais eficaz, mostrou-se bom exemplo didático, tanto na figura 1 como na figura 2, observando-se o aumento praticamente proporcional entre o tempo de exposição no ácido e comportamento das sementes.

O H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, a partir de 10 minutos de exposição mostrou ser o me-

lhor tratamento seguido da escarificação mecânica que permitiu a entrada de água para o interior da semente, demonstrando com isso que o tegumento é o fator limitante na germinação (compare-se à testemunha e água à temperatura ambiente).

O efeito térmico da água a 80°C mostrou-se satisfatório, con-

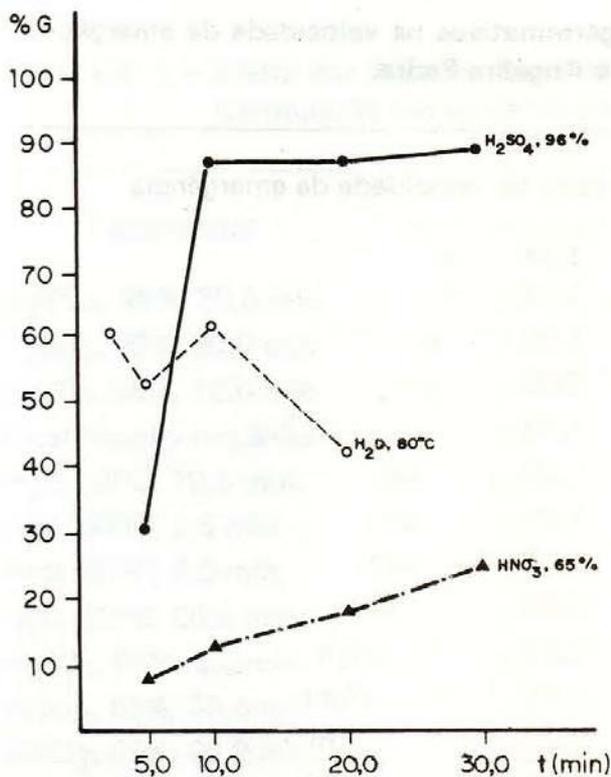


Fig. 1 — Tendências nos tempos de exposição para 3 tratamentos (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O) agindo na porcentagem de germinação.

cordando o preconizado por Carneiro (1976) referindo-se as Leguminosas. Deste modo, a temperatura agiria na cutícula cerosa das células paliçádicas, eliminando-a total ou parcialmente, sendo este fato em função da temperatura e tempo de exposição.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Apesar de não se ter demonstrado a presença ou não de inibidores de germinação, demonstrou-se que a impermeabilidade do tegumento é o fator limitante que direta ou indiretamente (na presença de inibidores de germinação) age na

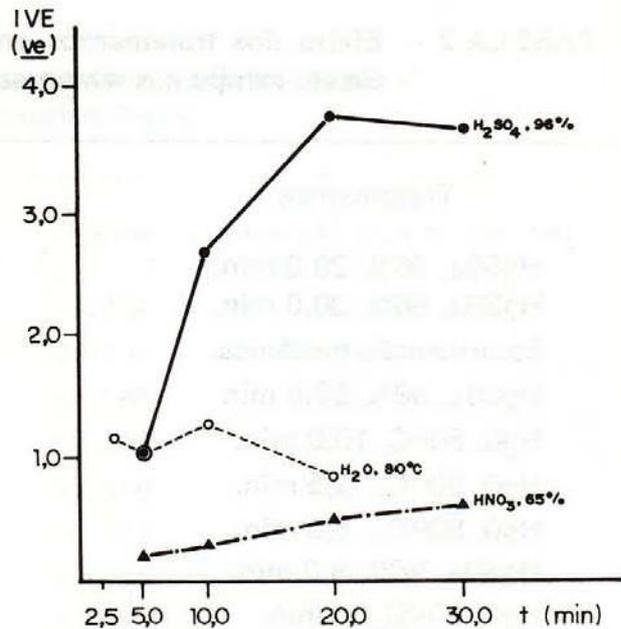


Fig. 2 — Tendências nos tempos de exposição para 3 tratamentos (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O) agindo no índice de velocidade de emergência.

germinação das sementes de angelim pedra.

Finalmente, recomenda-se para grandes lotes de sementes, a água quente e para pequenos lotes de sementes com valor genético considerável os tratamentos com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a partir de 10 minutos e a escarificação mecânica, devendo ainda este último ser melhor estudado em escarificadores mecanizados elétricos e por vários tempos de escarificação.

## SUMMARY

The "angelim pedra" (*Dinizia excelsa* Ducke — Leguminosae) is a forest species of the Amazonian Region of economic importance, but is little studied. Its seeds show dormancy and germination heterogeneity, that creates difficulties in seedling formation.

The authors of the present work studied methods of breaking this seed dormancy, and the influence of seed coat in germination. It is recommended that to break dormancy, scarification with sulfuric acid, mechanical scarification, or thermic action be utilized.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, J. C. & MAGALHÃES, L. M. S.

- 1979 — Poder germinativo de doze espécies florestais da região de Manaus. *Acta Amazonica*, 9 (3) : 411 — 418.

CARNEIRO, J. G. A.

- 1976 — Métodos para quebra de dormência de sementes. A. Semente. Prófloral. p5—11

FISHER, R. A. & YATES

- 1971 — Tabelas estatísticas para pesquisa em biologia, medicina e agricultura, Ed. U. S. P. S. Paulo p. 78—9.

LOUREIRO, A.; SILVA, M. F. & ALENCAR, J. C.

- 1979 — Essências madeireiras da Amazônia I. INPA. 245 p.

POPINIGIS, F.

- 1977 — Fisiologia da semente, M. A. — AGIPLAN Brasília 289 p. il.

RIBEIRO, M. N. G.

- 1976 — Aspectos climatológicos de Manaus. *Acta Amazonica*, 6 (2) : 229 — 233.

SOUZA, S. M. et al.

- 1980 — Estudos de métodos para superar a dormência de sementes de *Piptadenia obliqua* (Pers) Macbr, *Pithecellobium parvifolium* (Willd) Benth e *Cassia excelsa* Schard. In: *Bol. de Pesquisa*, (2) : Petiolina 1—14.

TOLEDO, F. F. & MARCOS FILHO, J.

- 1977 — Manual das Sementes — Tecnologia da Produção, Ceres, São Paulo 224 p.

(Aceito para publicação em 18/4/83)