

Vania Palmeira Varela (\*)

Antenor Pereira Barbosa (\*\*)

## RESUMO

São apresentados os resultados sobre conservação de sementes de Cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke) armazenadas com 12,1% de umidade inicial e 80% de germinação sob condições ambientais de laboratório (T mín.  $24,7 \pm 2,2^{\circ}\text{C}$  - T max.  $27,9 \pm 1,6^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa  $73,5 \pm 3,9\%$ ) e em geladeira (T mín.  $6,4 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$  - T max.  $8,1 \pm 1,8^{\circ}\text{C}$  e 50% de umidade relativa) em dois tipos de embalagens. Independente das condições experimentais, desde os 30 dias de armazenamento observou-se uma considerável redução da porcentagem de germinação das sementes conservadas em sacos de polietileno e sacos de papel. Aos 90 dias de armazenamento à temperatura de  $6,4 - 8,1^{\circ}\text{C}$  os melhores resultados foram obtidos, quando as sementes estavam conservadas em sacos de polietileno e de papel. Sacos de papel em condições ambientais foram prejudiciais à conservação das sementes desta espécie.

## INTRODUÇÃO

A Cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke) é uma espécie de grande interesse econômico cuja madeira é indicada para marcenaria, carpintaria, construção civil e naval, celulose e papel, móveis baratos e caixas, Loureiro et al. (1979).

Na Amazônia não existe suficiente experimentação sobre tecnologia de sementes de espécie florestais nativas, principalmente no que se refere às condições de armazenamento para manter a viabilidade por um período mais prolongado. Isto implica na necessidade de utilização das sementes imediatamente após a colheita, visto que inúmeras espécies apresentam perda do poder germinativo e estas dificuldades impedem o suprimento de sementes para semeadura em época apropriada.

Além da rápida perda de viabilidade apresentada pelas sementes de muitas espécies florestais na Amazônia, existem problemas resultantes da irregularidade de produção de sementes, da diversidade de espécies por área, baixa frequência por área e dificuldade de acesso às árvores matrizes, as quais ocasionam, frequentemente, a falta de sementes que limita o melhor aproveitamento dessas espécies em programas silviculturais.

(\*) Convênio ELETRONORTE/INPA.

(\*\*) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

Araújo (1971) determinou que a porcentagem de germinação de *Swietenia macrophylla* após 30 dias de armazenamento em condições naturais, decresce de 85-95% para 60%. Vivekanand (1978), também trabalhando com o armazenamento de sementes dessa espécie em sacos de polietileno por seis meses à temperatura de 0°C, 15°C e 30°C, observou que a viabilidade foi prolongada à temperatura de 15°C.

Pereira (1980) encontrou melhores resultados no armazenamento das sementes de *Hevea brasiliensis* à temperatura ambiente de 27°C em sacos de polietileno meio cheios, apresentando 64% de germinação aos 135 dias de armazenamento.

Tschinkel (1967) observou perda total do poder germinativo das sementes de *Cordia alliodora* após cinco meses de armazenamento em ambiente de laboratório. Esse autor encontrou melhores condições de armazenamento quando as sementes foram mantidas à temperatura de 5°C havendo, após 12 meses uma redução na porcentagem de germinação para metade do valor inicial de 58%.

Adson (1981) estudou a influência da embalagem na conservação de sementes de *Piptadenia rigida*, *Tabebuia crassionoides* e *Jacaranda micrantha* e observou que as sementes dessas espécies mantêm-se viáveis ao final de doze meses de armazenamento em câmara fria, em sacos plásticos e recipientes de vidro.

As diferenças nas características morfológicas e fisiológicas das sementes resultam, que a maioria das espécies responde diferentemente às condições de armazenamento. Há necessidade de estudos específicos para melhor entendimento dos mecanismos envolvidos na manutenção da viabilidade das sementes e das exigências das espécies quanto à sua conservação. O presente trabalho tem por objetivo determinar métodos de conservação das sementes de Cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke), através da utilização de embalagens e condições de armazenamento para prolongar a viabilidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Silvicultura Tropical, no período de março a junho de 1983, utilizando-se sementes de Cedrorana coletadas de árvores matrizes da Reserva Florestal Adolfo Ducke. Após a coleta das sementes e realizado o beneficiamento manual foram retiradas amostras para determinação do conteúdo de umidade pelo processo de estufa à 105°C, e para testes de germinação. Na análise de conteúdo de umidade foram utilizadas duas amostras de 20g.

A seguir, as sementes foram armazenadas em condições ambientais de laboratório (T min. 24,7 C - T max. 27,9 C e 73,5% de umidade relativa) e em geladeira (T min. 6,4 C - T max. 8,1 C e 50% de umidade relativa). Em cada condição testada, as sementes foram preparadas em embalagens individuais com 150g. de acordo com os períodos de armazenamento, utilizando-se sacos de papel tipo kraft e sacos de polietileno (0,05mm de espessura) vedados por uma máquina Sealmaster tipo 420 SA.

O efeito do armazenamento foi avaliado após 30, 60 e 90 dias, através de testes de germinação e pelo conteúdo de umidade. Os testes de germinação foram realizados em ger

minadores do tipo Jacobsen, à temperatura de 30°C, utilizando-se quatro repetições de 25 sementes e considerando-se germinadas as sementes que apresentaram formação do hipocótilo e radícula com posterior abertura dos cotilédones.

As contagens das sementes germinadas foram realizadas diariamente num período de 45 dias, sendo os valores da porcentagem de germinação transformados em  $\text{arc sen } \sqrt{100\%}$  e analisados pelo delineamento experimental inteiramente casualizado.

0 ensaio constou de três tratamentos distribuídos da seguinte maneira:

1. Tratamento inicial (80% de germinação e 12,1% de umidade);
2. Armazenamento em condições ambientais de Laboratório:
  - a) Sacos de polietileno por 30, 60 e 90 dias;
  - b) Sacos de papel do tipo kraft por 30, 60 e 90 dias.
3. Armazenamento em geladeira:
  - a) Sacos de polietileno por 30, 60 e 90 dias;
  - b) Sacos de papel do tipo kraft por 30, 60 e 90 dias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Comportamento inicial das sementes

As sementes de Cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke) apresentaram inicialmente 80% de germinação e 12,1 de umidade.

### Comportamento durante o armazenamento

Os dados da porcentagem de germinação das sementes mantidas em diferentes condições de armazenamento durante o período de 90 dias, são mostrados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Germinação (%) das sementes de Cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke) armazenadas durante 30, 60 e 90 dias em dois tipos de embalagens, sob condições ambientais e em geladeira.

Período de Armazenamento	Geladeira		Ambiente de Laboratório	
	Sacos de Pol.	Sacos de Papel	Sacos de Polietileno	Sacos de Papel
30	31a A	23a A	28a A	7b A
60	24a A	25a A	25a A	0b A
90	22a A	23a A	1b B	0b A

C.V. = 23,3% D.M.S. = 14,08

(\*) As médias seguidas pelas mesmas letras na linha ou pelas mesmas letras na coluna não diferem significativamente entre si, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

As sementes armazenadas por 30 dias à temperatura de 6,4 - 8,1°C apresentaram decréscimo de germinação em relação à inicial, independente da embalagem utilizada.

Observa-se, entretanto que a perda do poder germinativo foi consideravelmente

maior quando as sementes foram armazenadas em sacos de papel em condições ambientais de laboratório, apresentando uma germinação de 7% aos 30 dias de armazenamento. Magalhães et al. (1980), também constataram uma redução da porcentagem de germinação das sementes de Cedrorana de 60% para 6%, após um mês de armazenamento em caixas abertas em condições ambientais.

As sementes acondicionadas à temperatura de 6,4 - 8,1°C em sacos de papel por período de 30, 60 e 90 dias não apresentaram diferenças na porcentagem de germinação, entretanto apresentaram resultados superiores aos das acondicionadas em condições ambientais de laboratório. Os resultados da porcentagem de germinação das sementes armazenadas em sacos de papel à temperatura de 6,4 - 8,1°C foram 23% e 25% aos 30 e 60 dias de armazenamento, respectivamente.

Os dados referentes ao teor de umidade das sementes encontram-se na Tabela 2. Observa-se aos 30 dias, um aumento de umidade das sementes armazenadas em sacos de papel em condições ambientais de laboratório e, posteriormente, redução gradativa atingindo 13,2% ao final de 90 dias.

**Tabela 2.** Teor de umidade (%) das sementes de Cedrorana (*Cedrelinga catenae formis* Ducke), armazenadas em diferentes condições.

Condições de Armazenamento	Período de Armazenamento (dias)		
	30	60	90
Sacos de papel <sup>a</sup>	10,8	10,2	7,4
Sacos de polietileno <sup>a</sup>	29,2	30,1	29,0
Sacos de papel <sup>b</sup>	21,7	17,5	13,2
Sacos de polietileno <sup>b</sup>	29,4	24,2	13,2

a - Armazenamento em geladeira.

b - Armazenamento em condições ambientais de laboratório.

A redução abrupta da porcentagem de germinação observada nas sementes armazenadas em condições ambientais de laboratório, em sacos de papel, (Tabela 1) parece estar relacionada com as flutuações da umidade relativa e da temperatura durante os períodos de armazenamento. As alterações do teor de umidade das sementes armazenadas nestas condições foram provocadas, provavelmente, pela alta umidade relativa do ambiente de armazenamento. Em condições de alta umidade relativa, Popinigis (1974) também ressalta que o aumento do conteúdo de umidade das sementes no armazenamento em embalagens permeáveis, causa aceleração nos processos deteriorativos e perda da viabilidade. Nos estudos conduzidos com sementes de Pau d'arco (*Tabebuia impetiginosa*), Souza et al. (1980) observaram aumento de umidade e redução da germinação a partir do quarto mês de armazenamento em sacos de algodão em condições ambientais.

Nas sementes armazenadas à temperatura de 6,4 - 8,1°C em sacos de polietileno por período de 30, 60 e 90 dias, conforme mostra a Tabela 1, não ocorreram diferenças esta-

tísticas entre os resultados de germinação, e foram semelhantes aos daqueles obtidos em condições ambientais de laboratório, resultando respectivamente em 28% e 25% aos 30 e 60 dias de armazenamento.

Nas sementes mantidas à temperatura de 6,4 - 8,1°C em sacos de polietileno, conforme mostra a Tabela 2, a umidade manteve-se em níveis elevados até o final do período de armazenamento. Neste tipo de embalagem, porém em condições ambientais de laboratório, a umidade das sementes foi relativamente alta em relação à inicial (12,%) aos 30 e 60 dias de armazenamento. A elevação do teor de umidade das sementes de Cedrorana nas condições testadas pode estar relacionada ao tipo de embalagem utilizada. As sementes foram conservadas em recipientes fechados (sacos de polietileno) apresentando uma umidade inicial de 12,1%. Possivelmente, este teor da umidade seja elevado para as condições em que as sementes foram mantidas, e não ocorrendo trocas gasosas com o exterior ocasiona, provavelmente, um aumento de umidade em razão do processo respiratório e dos microorganismos associados às sementes. Puzzi (1977), cita que a boa conservação das sementes durante o armazenamento depende da atividade respiratória, a qual é controlada pelo teor da umidade das sementes. Esse autor, referindo-se ao teor de umidade para armazenamento ressalta que ele depende da espécie, tipo de armazenamento, período e condições de armazenamento.

Nas sementes armazenadas em sacos de polietileno em condições ambientais de laboratório, a germinação manteve-se em 25% até os 60 dias de armazenamento. Após esse período, a germinação reduziu para 4% e o teor de umidade atingiu 13,2%. Nas sementes acondicionadas em sacos de polietileno em condições ambientais de laboratório, o processo respiratório possivelmente é mais acelerado em razão da temperatura elevada do ambiente; ocorre consumo das substâncias de reserva rapidamente e perda de peso da matéria seca o que conseqüentemente, resulta na redução do poder germinativo. Pereira (1980), também verificou que a umidade das sementes de Seringueira (*Hevea brasiliensis*) acondicionadas em sacos de plástico meio cheios, à temperatura ambiente e à 10°C alcançou valores superiores a 32%, a partir de 15 dias de armazenamento.

Apesar das afirmações feitas por Magini (1962) e Popinigis (1977) de que as condições de baixa umidade e temperatura baixa, em geral prolongam a viabilidade das sementes, o armazenamento após 90 dias à temperatura de 6,4 - 8,1°C e 50% de umidade não foi suficientemente satisfatório para manter a germinação próxima da inicial.

Para se obter melhores informações sobre os mecanismos envolvidos na manutenção da viabilidade das sementes de Cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke), sugere-se o estudo do processo respiratório das sementes no armazenamento em diferentes temperaturas e teores de umidade relativa em recipientes permeáveis e impermeáveis à água e gases. Paralelamente, recomenda-se que sejam realizados estudos sobre as mudanças bioquímicas que possam ocorrer nas sementes durante o armazenamento. Com estas informações tomadas em conjunto será possível estabelecer técnicas mais adequadas de armazenamento para as sementes desta espécie.

## CONCLUSÕES

As sementes de Cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke) acondicionadas em sacos de polietileno e de papel, já apresentaram redução do poder germinativo aos 30 dias de armazenamento, quando mantidas em condições de 6,4 - 8,1<sup>o</sup>C de temperatura e umidade relativa de 50%. Essas condições climáticas controladas são, todavia, mais favoráveis ao prolongamento da viabilidade das sementes de Cedrorana do que as condições ambientais de temperatura e umidade relativa normalmente elevadas.

## SUMMARY

Results are presented on conservation of Cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke) seeds, stored with 12,1% moisture content and 80% of germination under environmental laboratory conditions (24,7<sup>o</sup>C of min. temp. - 27,9<sup>o</sup>C of max. and 73,5 of relative humidity) and into refrigerator (6,4 - 8,1<sup>o</sup>C and 50% of relative humidity) in two packages. Independent of experimental conditions, since 30 days of storage was occurred a considerable reduction in germination percentage of the seeds stored in polyethylene bags and paper kraft bags. At the temperature of 6,4 - 8,1<sup>o</sup>C during 90 days of storage the better results were obtained when the seeds were conserved in polyethylene bags and paper kraft bags. In environmental conditions paper kraft bags were prejudicial for the conservation of this species.

## Referências bibliográficas

- Araújo, V. C. - 1971. Sobre a germinação do mogno (Aguano) *Swietenia macrophylla* King. *Acta Amazonica*, 1(13): 59-69.
- Loureiro, A. A.; Silva, M. F. da; Alencar, J. da C. - 1979. *Essências madeireiras da Amazônia*. Manaus, INPA. v. 2, 187 p.
- Magalhães, L. M. S.; Fernandes, N. P.; Alencar, J. da C. - 1980. Sistemas de regeneração artificial com essências florestais nativas da Amazônia. In: *Anais do II Simpósio Nacional de Ecologia*, Belém. p. 169-183.
- Magini, E. - 1962. Aparatos y procedimientos para la manipulacion de las semillas forestales. *Unasylya*, 16(1): 23-35.
- Pereira, J. da P. - 1980. Conservação da viabilidade do poder germinativo da semente de Seringueira (*Hevea brasiliensis*). *Pesq. Agropec. Bras.*, 15(2): 237-244.
- Popinigis, F. - 1974. *Fisiologia de sementes*. Brasília, Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. AGIPLAN. 78 p.
- Puzzi, D. - 1977. *Manual de Armazenamento de Grãos: Armazéns e Silos*. São Paulo, Ceres, 405 p.
- Ramos, A. - 1981. Influência de cinco tipos de embalagens na germinação de sementes de Angico (*Piptadenia rigida* Benth.) Brenan, Caixeta (*Tabebuia crassinoides* Lam) DC. e Caroba (*Jacaranda micrantha* Cham), armazenadas em câmara fria à temperatura ambiente. In: *Anais do I. Seminário de Sementes e Viveiros Florestais*. FUFPEF, Curitiba.
- Souza, S. M. de; Pires, I. E.; Lima, P. C. P. - 1980. Influência da embalagem e condições de armazenamento na longevidade de sementes florestais. EMBRAPA/CPATSA. *Boletim de Pesquisa*, 2: 15-24.
- Tschinkel, H. - 1967. La madurez y el almacenamiento de semillas de *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Cham. *Turrialba*, 17(1): 89-90.
- Vivekanand, K. - 1978. Retention of viability of Mahogany seed through cold storage. *The Sri Lanka Forester*, 13: 67-68.

(Aceito para publicação em 10.10.1985)