

EFEITO DO ACONDICIONAMENTO E DO AMBIENTE DE ARMAZENAMENTO NA CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE SIBIPIRUNA

MÁRCIA BALISTIERO FIGLIOLIA¹; ANTONIO DA SILVA¹;
IVOR BERGEMANN DE AGUIAR^{2,3} e DILERMANDO PERECIN^{2,3}

RESUMO

Acondicionaram-se sementes de sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides* Benth.) em embalagem permeável, sob atmosfera normal de laboratório, e em embalagem semipermeável e impermeável sob atmosfera normal de laboratório, vácuo parcial e nitrogênio gasoso. Armazenaram-se tais sementes por 640 dias em ambientes normal de laboratório, de câmara seca e de câmara fria, avaliando-se, periodicamente, o teor de água, a capacidade e a velocidade de germinação das sementes. As armazenadas em câmara fria germinaram durante todo o período de armazenamento, enquanto as armazenadas no ambiente normal de laboratório e de câmara seca se deterioraram rapidamente e germinaram apenas até 240 dias. Considerando o armazenamento em câmara fria até por 640 dias, (a) a variação do teor de água das sementes foi pequena; (b) sua capacidade germinativa inicial foi mantida por 360 dias; (c) sua qualidade fisiológica não foi afetada pela atmosfera de acondicionamento e pela permeabilidade da embalagem; (d) a deterioração foi constatada mais cedo pelo vigor que pela capacidade germinativa das sementes.

Palavras-chave: *Caesalpinia peltophoroides* Benth., embalagem, atmosfera de acondicionamento, teor de água, germinação.

ABSTRACT

Effect of packaging and storage condition on *Caesalpinia peltophoroides* Benth. seed preservation

Caesalpinia peltophoroides (Caesa-piniaceae) is an important ornamental tree species occurring naturally in Brazil. Seeds of this species were packaged in permeable bag under ordinary room atmosphere, and in semi-permeable and impermeable bags under ordinary room and nitrogen atmospheres as well as under vacuum. Packaged seeds were stored for 640 days at ordinary room, dry chamber and cold chamber conditions. Moisture content as well as both germination percentage and speed of the seeds were periodically evaluated. Seeds stored at cold chamber germinated during all the storage period while those stored either at ordinary room or at dry chamber conditions deteriorated rapidly and germinated only until 240 days. Considering the cold storage for 640 days, (a) variation in moisture content of seeds was little; (b) initial germinative capacity of seeds was maintained for 360 days; (c) physiological quality of seeds was not affected either by packaging atmosphere or by bag permeability; (d) deterioration was detected earlier by vigor than by the germinative capacity of seeds.

Key words: container, packaging atmosphere, moisture content, germination.

¹ Seção de Silvicultura, Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970 São Paulo (SP).

² Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, 14884-900 Jaboticabal (SP).

³ Bolsista do CNPq.

1. INTRODUÇÃO

Caesalpinia peltophoroides, conhecida principalmente por sibipiruna, é uma espécie arbórea de grande valor ornamental, pertencente à família Caesalpiniaceae. É uma planta semidecídua e heliófita, de rápido crescimento, característica da mata pluvial atlântica nos Estados do Rio de Janeiro e da Bahia, ocorrendo também no pantanal mato grossense, segundo LORENZI (1992). De acordo com esse autor, é indicada para plantios mistos em áreas degradadas e, sua madeira, utilizada para construção civil, móveis e caixotaria. É uma das espécies mais freqüentes na arborização urbana das cidades do interior paulista, como a de São José do Rio Preto (STRANGHETTI & CAMPBELL, 1996).

Seus frutos são secos e deiscentes (SILVA et al., 1993). Conforme LORENZI (1992), as árvores florescem de agosto a novembro e os frutos, do tipo vagem, amadurecem de julho a setembro do ano seguinte. Para obtenção de sementes, esse autor recomenda colher os frutos diretamente da árvore, quando iniciarem a abertura espontânea, e, em seguida, deixá-los ao sol para completar a abertura e liberação das sementes.

A fim de conservar a viabilidade e o vigor das sementes de qualquer espécie, elas devem ser armazenadas em condições adequadas. Seu grau de umidade e sua qualidade fisiológica iniciais e a permeabilidade da embalagem, bem como a temperatura e a umidade relativa do ambiente de armazenamento, são importantes fatores que lhes afetam a conservação (ZANON & RAMOS, 1986).

Considerando esses fatores, FIGLIOLIA (1988) armazenou sementes de *Caesalpinia peltophoroides* com teores de água de 8,5% e 13,1% e germinação inicial de 60%, acondicionadas em embalagem semipermeável, em ambiente normal de laboratório, de câmara seca e de câmara fria. Após 240 dias de armazenamento, verificou que as sementes se conservaram melhor quando acondicionadas com menor teor de água e armazenadas em câmara fria.

Segundo BASS (1973), outros fatores, como a atmosfera controlada pela aplicação de vácuo e de gases como dióxido de carbono, oxigênio e nitrogênio no interior da embalagem, podem afetar a conservação das sementes durante o armazenamento.

De acordo com ZANON & RAMOS (1986), os resultados dessa aplicação têm sido contraditórios, principalmente pelos diferentes procedimentos dos pesquisadores.

SILVA et al. (1992) observaram que a aplicação de vácuo não favoreceu a conservação das sementes de pau-d'alho (*Gallesia gorarema*) acondicionadas em embalagem impermeável e armazenadas em ambiente normal de laboratório, de câmara seca e de câmara fria.

O uso de vácuo e de nitrogênio gasoso foi testado por FIGLIOLIA et al. (2000) para a conservação de sementes de jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*) acondicionadas em embalagens de diferentes permeabilidades e armazenadas nos três ambientes citados. Os autores verificaram que a atmosfera de acondicionamento não afetou o teor de água nem o comportamento germinativo das sementes durante o armazenamento.

Em concordância com BONNER et al. (1994), somando-se à qualidade fisiológica das sementes e às condições do ambiente de armazenamento, as características genéticas da espécie também podem afetar a longevidade das sementes durante o armazenamento. Assim, este trabalho foi conduzido com o objetivo de estudar o comportamento das sementes de *Caesalpinia peltophoroides* acondicionadas em diferentes embalagens e atmosferas, e armazenadas em diferentes condições de ambiente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de *Caesalpinia peltophoroides* foram colhidos no estágio maduro em Paraguaçu Paulista (SP) e expostos ao sol para complementação da secagem, abertura e liberação das sementes. Estas, a seguir, foram acondicionadas em embalagens tipo saco plástico, de diferentes permeabilidades: permeável (filme de polietileno com 100 μ de espessura), semipermeável (filme de náilon-polietileno de 90 μ de espessura) e impermeável (filme constituído de camadas de papel-polietileno-alumínio-polietileno, com espessuras de 40, 20, 09 e 29 μ respectivamente).

Na embalagem permeável, efetuou-se o acondicionamento sob atmosfera normal de

laboratório e, nas demais embalagens, sob diferentes atmosferas: normal de laboratório, vácuo parcial e nitrogênio gasoso. Todas elas foram termossoldadas imediatamente após o acondicionamento das sementes.

No acondicionamento a vácuo, o ar do interior das embalagens foi parcialmente retirado, aplicando-se 22 polegadas de mercúrio e, o nitrogênio gasoso, aplicado por 10 segundos, por meio de um cilindro de gás contendo válvula de redução de pressão.

Armazenaram-se as sementes assim acondicionadas por 640 dias no Instituto Florestal de São Paulo, em diferentes condições de ambiente: normal de laboratório (sem controle de temperatura e umidade relativa do ar), câmara seca (21°C e 45% UR) e câmara fria (5°C e 90% UR). Por ocasião do acondicionamento e a cada 60 dias, até 360 dias, efetuaram-se testes de umidade e de germinação das sementes. Esses testes foram realizados, também, após 480 e 640 dias de armazenamento.

O teor de água das sementes foi determinado pelo método de estufa a 105°C, descrito nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), com duas repetições de 25 sementes. Efetuaram-se os testes de germinação a 25°C, sob fotoperíodo de oito horas, com quatro repetições de 25 sementes colocadas sobre papel-filtro previamente umedecido com água destilada. O período de duração dos testes foi de 35 dias, tendo-se realizado contagens diárias, considerando-se germinadas as sementes que produziram plântulas normais. Foram avaliadas a capacidade e a velocidade de germinação das sementes, sendo a capacidade representada pela porcentagem final de germinação e, a velocidade, pelo índice de velocidade de germinação (IVG), calculado com a fórmula proposta por MAGUIRE (1962)

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado e as análises da variância foram efetuadas sob o esquema fatorial desbalanceado, com o uso do programa SAS (Statistical Analysis System). As análises estatísticas foram realizadas em duas etapas. Na primeira, analisaram-se apenas os dados de porcentagem de germinação obtidos nos três ambientes de armazenamento testados, até 240 dias. Na segunda, os dados de teor de água, capacidade e velocidade de germinação obtidos até 640 dias apenas em câmara fria, porque as sementes armazenadas no ambiente normal de laboratório e de câmara seca não germinaram após

240 dias de armazenamento. Analisaram-se os dados de porcentagem sem transformação, efetuando-se a comparação entre as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por ocasião do acondicionamento, as sementes de *Caesalpinia peltophoroides* se apresentavam com teor de água de 9,3% e capacidade germinativa de 63%.

As sementes armazenadas em câmara fria germinaram durante todo o período de armazenamento, enquanto as armazenadas no ambiente normal de laboratório e de câmara seca germinaram apenas até 240 dias de armazenamento (Figura 1). Nesses dois últimos ambientes, observou-se deterioração significativa já com 60 dias, tornando-se intensa a partir desse período e, aos 300 dias, as sementes estavam completamente deterioradas. Esses resultados concordam com os obtidos por FIGLIOLIA (1988), para sementes da mesma espécie armazenadas por 240 dias: as sementes se conservaram melhor quando armazenadas na câmara fria e evidenciaram deterioração a partir de 60 dias, quando armazenadas no ambiente normal de laboratório e de câmara seca.

A Tabela 1 mostra que, para as sementes armazenadas em câmara fria por até 640 dias, não se constatou efeito significativo da atmosfera de acondicionamento, para os três parâmetros avaliados (teor de água, capacidade e velocidade de germinação), de forma isolada e em interação com os outros dois fatores testados (permeabilidade da embalagem e período de armazenamento). Esse comportamento concorda com a afirmação de BASS (1973) de que a atmosfera ao redor das sementes, controlada pela aplicação de vácuo e de gases, normalmente não é mais vantajosa que a atmosfera normal de laboratório, nos primeiros anos de armazenamento. Concorda, também, com os resultados obtidos por SILVA et al. (1992), com sementes de *Gallesia gorarema* acondicionadas a vácuo e armazenadas por sete meses, e por FIGLIOLIA et al. (2000), com sementes de *Cariniana estrellensis* acondicionadas a vácuo e sob nitrogênio gasoso, armazenadas por um ano e dez meses.

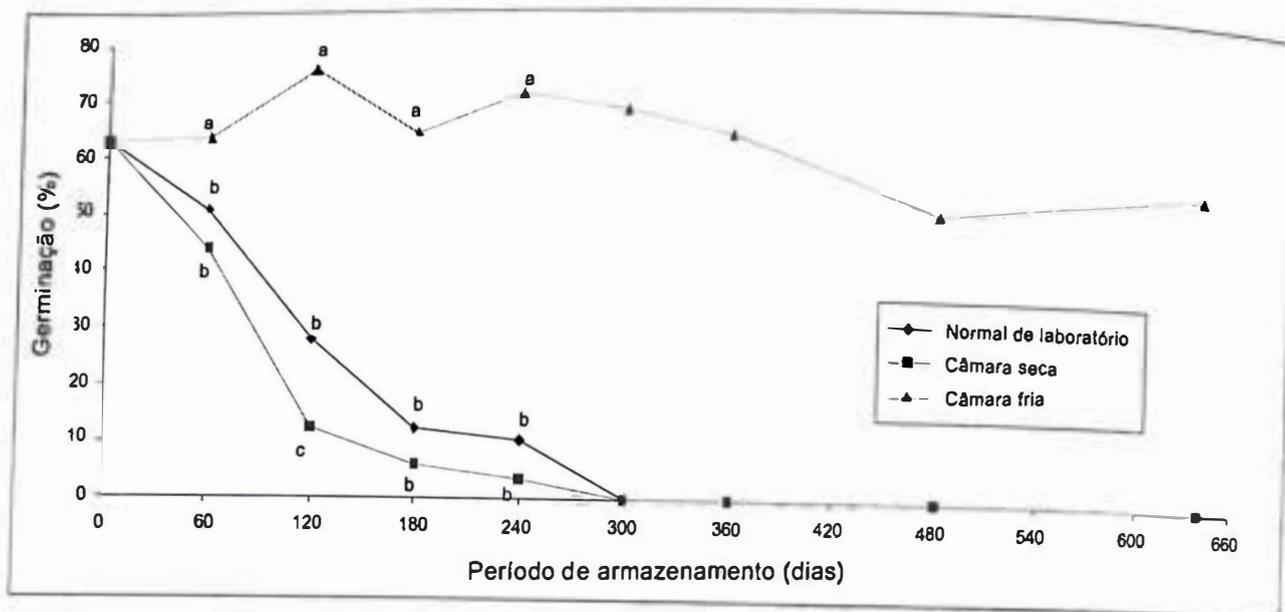


Figura 1. Capacidade de germinação de sementes de *Caesalpinia peltophoroides* armazenadas em diferentes ambientes. Em cada período de armazenamento, médias seguidas de mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 1. Valores de F para teor de água, capacidade (%G) e velocidade (IVG) de germinação de sementes de *Caesalpinia peltophoroides* acondicionadas em diferentes embalagens e atmosferas, e armazenadas em câmara fria até 640 dias

Causa de variação	Teor de água (%)	Germinação	
		(%G)	(IVG)
Permeabilidade da embalagem (E)	40,49**	0,12 ^{ns}	0,73 ^{ns}
Atmosfera de acondicionamento (A)	2,25 ^{ns}	0,40 ^{ns}	0,65 ^{ns}
Período de armazenamento (P)	13,27**	10,64**	54,74**
Interação (E x A)	1,15 ^{ns}	0,42 ^{ns}	0,36 ^{ns}
Interação (E x P)	2,56*	0,90 ^{ns}	0,66 ^{ns}
Interação (A x P)	0,96 ^{ns}	0,61 ^{ns}	0,63 ^{ns}
Coefficiente de variação	2,42%	10,24%	11,73%

ns: não significativo a 5% de probabilidade; * e **, respectivamente, significativo a 5% e a 1% de probabilidade.

O teor de água das sementes pouco variou durante o armazenamento, em função dos fatores testados, mantendo-se em torno de 10,0%. O baixo valor do coeficiente de variação, obtido para esse parâmetro (Tabela 1), contribuiu para que pequenas diferenças se mostrassem significativas (dados não apresentados).

Com relação à germinação das sementes, constatou-se apenas o efeito isolado do período de armazenamento (Tabela 1), razão pela qual os valores contidos na Tabela 2 se referem às médias gerais, incluindo os outros fatores testados (permeabilidade da embalagem e atmosfera de acondicionamento). A germinação inicial (63%) foi mantida por 360 dias

(Figura 1 e Tabela 2); os valores obtidos após 480 e 640 dias foram significativamente inferiores aos obtidos após 120, 240 e 300 dias de armazenamento, indicando redução da capacidade germinativa das sementes. A redução do vigor das sementes (velocidade de germinação) foi detectada mais cedo, a partir de 180 dias de armazenamento (Tabela 2).

Tabela 2. Capacidade e velocidade de germinação de sementes de *Caesalpinia peltophoroides*, armazenadas em câmara fria por diferentes períodos

Período de armazenamento	Capacidade de germinação	Velocidade de germinação
dias	%	IVG
60	63,6 ab	19,1 b
120	75,4 a	23,4 a
180	64,1 ab	11,1 c
240	70,9 a	12,5 c
300	68,4 a	12,4 c
360	63,7 ab	12,3 c
480	50,3 c	11,0 c
640	55,6 bc	11,0 c

Em cada coluna, médias seguidas de mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

As sementes classificadas como ortodoxas têm o período de viabilidade aumentado quando armazenadas com baixo teor de água, em ambiente com baixa temperatura (ROBERTS, 1973). No trabalho desenvolvido por FIGLIOLIA (1988), as sementes de *Caesalpinia peltophoroides* armazenadas com menor teor de água (8,5%) conservaram-se melhor do que as armazenadas com maior teor de água (13,1%). Nesse e no presente trabalho, as sementes se conservaram melhor quando armazenadas em ambiente com baixa temperatura (câmara fria). Os resultados dos dois trabalhos evidenciaram o comportamento ortodoxo das sementes dessa espécie.

4. CONCLUSÕES

As sementes de *Caesalpinia peltophoroides* armazenadas no ambiente normal de laboratório e de câmara seca se deterioraram rapidamente. A capacidade germinativa inicial das sementes armazenadas em câmara fria foi mantida por 360 dias. Nesse ambiente de armazenamento, (a) a variação do teor de água das sementes foi pequena; (b) sua qualidade fisiológica não foi afetada pela atmosfera de acondicionamento e pela permeabilidade da embalagem; (c) a deterioração foi constatada mais cedo pelo vigor que pela capacidade germinativa das sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASS, L.N. Controlled atmosphere and seed storage. *Seed Science and Technology*, Zürich, v.1, n.2, p.463-489, 1973.
- BONNER, F.T.; VOZZO, J.A.; ELAM, W.W. & LAND JR., S.B. *Tree seed technology training course: instructor's manual*. New Orleans: USDA/Forest Service/Southern Forest Experiment Station, 1994. 160p. (Gen. Tech. Rep. SO, 106).
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: SMDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- FIGLIOLIA, M.B. Conservação de sementes de essências nativas. *Boletim Técnico do Instituto Florestal*, São Paulo, n. 42, p.1-18, 1988.
- FIGLIOLIA, M.B.; SILVA, A.; AGUIAR, I.B. & PERECIN, D. Conservação de sementes de *Cariniana estrellensis* (Raddi) O. Ktze. em diferentes condições de acondicionamento e armazenamento. *Revista Árvore*, Viçosa, 2000. No prelo.
- LORENZI, H. *Caesalpinia peltophoroides* Benth. In: LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992. p.148.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds. *Seed Science and Technology*, Zürich, v.1, n.3, p.499-514, 1973.

- SILVA, A.; FIGLIOLIA, M.B. & AGUIAR, I.B. Secagem, extração e beneficiamento de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. & FIGLIOLIA, I.B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.303-331.
- SILVA, A.; FIGLIOLIA, M.B.; GARCIA, E.E.C. & JARDIM, D.C.P. Comportamento de sementes de *Galesia gorarema* (Vell.) Mog., liofilizadas e fechadas a vácuo, em laboratório e viveiro. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.4, parte 2, p.497-503, 1992.
- STRANGHETTI, V. & CAMPBELL, A.T. Composição arbórea de quatro bairros de São José do Rio Preto-SP. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 11., São Carlos, 1996. **Programa e Resumos...** São Carlos: UFSCAR, 1996. p.90.
- ZANON, A. & RAMOS, A. Armazenamento de sementes de espécies florestais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 1., Belo Horizonte, 1984. **Anais...** Brasília: ABRATES, 1986. p.285-316.