

COMPORTAMENTO DE SEMENTES DE *GALLESIA GORAREMA* (VELL.) MOG., LIOFILIZADAS E FECHADAS A VÁCUO, EM LABORATÓRIO E VIVEIRO

Antonio da SILVA¹

Márcia Balistiero FIGLIOLIA¹

Eloisa Elena Correa GARCIA²

Denise Calil Pereira JARDIM²

RESUMO

Estudou-se a germinação das sementes de *Gallesia gorarema* (Vell.) Mog., em condições de laboratório e viveiro, utilizando-se dois tratamentos: liofilização e vácuo. No primeiro, as sementes foram acondicionadas em vidros e armazenadas em condições naturais de laboratório. No segundo, em papel-poliétileno-alumínio-poliétileno (impermeável) e armazenadas em câmara seca ($T = 21^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ e UR = 45%) e câmara fria ($T = 3^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ e UR = 90%) por 210 dias. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas no tempo. A avaliação dos tratamentos se deu periodicamente, através dos testes de germinação, umidade e vigor. As sementes liofilizadas apresentaram superioridade, tanto no laboratório quanto no viveiro, em relação às testemunhas. Para as sementes fechadas a vácuo e testemunhas armazenadas em câmara seca, constatou-se um declínio da germinação. O mesmo não foi evidenciado na câmara fria, conservando-se quase igualmente o poder germinativo no período testado. Assim, provavelmente, os fatores limitantes para a longevidade das sementes sejam a temperatura e teor de umidade da semente, independentemente do tipo de fechamento, sendo a baixa temperatura e baixa umidade da semente os mais indicados para sua conservação.

Palavras-chave: Sementes, conservação, germinação, *Gallesia gorarema*.

1 INTRODUÇÃO

Uma das grandes preocupações do setor de tecnologia de sementes florestais é o estabelecimento de condições apropriadas à conservação da viabilidade das sementes, principalmente daquelas que são expressivas economicamente e que desempenham papel de fundamental importância na recuperação de ecossistemas ameaçados como, também das espécies potenciais para reflorestamento.

Ultimamente está ocorrendo uma grande demanda de sementes de *Gallesia gorarema* e, pelo seu potencial de uso, está incluída no programa de Conservação Genética de Essências Nativas do Instituto Florestal (NOGUEIRA et alii, 1982).

ABSTRACT

Seeds of *Gallesia gorarema* (Vell.) Mog. were dehydrated by freeze-drying and placed in hermetically sealed glass containers, wrapped in aluminium sheet and stored at room temperature; in vacuum wrapped in paper-polyethilen-aluminium-polyethilen (watertight) and stored in dry-chamber ($T = 21^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ and UR = 45%) and cold-chamber ($T = 3^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ and UR = 90%) 210 days. The germination seeds was observed in laboratory and nursery conditions. The planting was done at random, in parcels and divided at different times. The valuation was done periodically through germination tests, moisture and vigor. Liofilized seeds proved superior in the laboratory as well as in the nursery to those not treated. As for the seeds enclosed in vacuum and others not treated stored in dry-chamber, a decline in germination was noted. The same was not shown in the cold-chamber where the germination was maintained almost at the same level during the test period. Thus, probably the limiting factors for the longevity of seeds are temperature and seed moisture, independent of the kind of enclosure, being both low temperature and low seed moisture the most indicated for their conservation.

Key words: Seeds, conservation, germination, *Gallesia gorarema*.

NOGUEIRA (1977) menciona que *Gallesia gorarema* é uma árvore de grande porte e em plantio heterogêneo, com cerca de 20 anos de idade, apresentou um bom desenvolvimento, com médias de DAP e altura de 25,80 cm e 15 m, respectivamente. Sua madeira tem sido empregada, em substituição ao pinho, na construção civil, em casa de madeira e caixotaria. INOUE et alii (1984) mencionam seu uso em galpões, barcos e tábuas para revestimento.

Diante da devastação das matas naturais, o armazenamento constitui-se numa alternativa viável de conservação ex situ dos recursos genéticos, tendo em vista que a semente é a unidade básica para a continuidade da grande maioria das espécies florestais tropicais.

(1) Instituto Florestal. C.P. 1322 - 01059 - São Paulo, SP, Brasil.

(2) Instituto de Tecnologia de Alimentos. C.P. 9 - 13100 - Campinas, SP, Brasil.

Outro aspecto a ser considerado é que o armazenamento possibilita a disponibilidade de sementes das espécies que apresentam irregularidade na periodicidade de produção e de sementes com baixa longevidade natural, para atender aos diversos setores florestais e programas de pesquisa em geral.

Os fatores teor de umidade inicial da semente, temperatura e umidade relativa do ar do ambiente de armazenamento, natureza da embalagem e características genéticas e ecológicas das espécies são os mais importantes na manutenção da viabilidade das sementes e que devem ser considerados na estratégia de conservação.

POPINIGIS (1985) menciona que o alto teor de umidade da semente pode diminuir sensivelmente sua qualidade fisiológica, e que, de acordo com HARRINGTON (1972), a viabilidade da semente é reduzida à metade, para cada 1% de acréscimo no seu teor de umidade, sendo o teor de 5 a 6% ideal para a conservação, a longo prazo, de sementes denominadas de ortodoxas. Para BONNER (1980) pode ser de 5 - 10%, em temperatura de 0 - 5° C.

Ao contrário das espécies que se mantêm viáveis em ambiente natural, existem outras que se deterioram rapidamente. É o caso de *Euterpe edulis* que nessas condições perdem totalmente o poder germinativo e em ambiente frio este é mantido por um período de 150 dias (FIGLIOLIA et alii, 1987). O mesmo acontece com as espécies do gênero *Tabebuia* que, em ambiente natural, com umidade em torno de 13%, perdem a viabilidade em 30 dias; em ambiente frio e/ou seco, conservam-se por períodos mais prolongados (KANO et alii, 1978 e FIGLIOLIA, 1988). Como alternativa para acondicionamento dessas espécies em ambiente natural, surge o processo de liofilização que, ao reduzir a umidade a níveis de 5 - 7%, possibilita manter sua longevidade por longos períodos de tempo, como foi observado por (NATALE, 1982 e FIGLIOLIA et alii, 1986/88).

A vantagem dessa técnica em relação às convencionais é que o produto desidratado mantém inalterada a composição química, evita perda de substâncias voláteis e as reações enzimáticas são inibidas, devido ao pouco conteúdo de água que a semente contém (H.F. BOGGIO apud NATALE, 1982 e PRISTA & ALVES, 1967). Porém, como nem sempre essa técnica é possível, por ser muito onerosa e requerer aparelhos específicos, grande parte das sementes é armazenada com teores de umidade mais elevados, em função do processo de secagem empregado. Nesse caso é necessário o estudo de outros fatores que possam minimizar a taxa respiratória da semente e com isso seu consumo de reservas.

Em decorrência disso e pela falta de informações sobre as sementes de *Galesia gorarema*, estudou-se sua longevidade, empregando-se o processo de liofilização e fechamento a vácuo, com o objetivo de verificar os fatores limitantes à sua conservação e comportamento no decorrer do armazenamento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Testes preliminares de germinação e umidade

As sementes de *Galesia gorarema* Mog. foram procedentes da Estação Experimental de Bauru, do Instituto Florestal, município de Bauru - SP.

Os frutos, colhidos de várias árvores, foram secos a pleno sol e beneficiados manualmente. Após a homogeneização do lote, instalaram-se os testes preliminares de germinação e umidade, no Laboratório de Análise de Sementes do Instituto Florestal.

2.2 Liofilização e fechamento a vácuo

O lote de sementes foi dividido em quatro amostras, sendo uma liofilizada, outra fechada a vácuo e as demais consideradas testemunhas dos respectivos processos, que foram realizados no Instituto de Tecnologia de Alimentos em Campinas - SP.

A liofilização ocorreu em duas fases, sendo a primeira o congelamento à temperatura de -20° C por 8 horas, em condições normais de pressão atmosférica, e a segunda a vácuo, à temperatura de 10 - 15° C por 48 horas.

No fechamento a vácuo, aplicou-se 22 polegadas de mercúrio, utilizando o equipamento de marca SELOVAC, modelo CV-18.

2.3 Acondicionamento

As sementes liofilizadas e testemunhas foram acondicionadas em vidros hermeticamente fechados e envolvidos em papel alumínio para impedir a ação da luz, pois, em sua presença, o material liofilizado se deteriora (H.F. BOGGIO apud NATALE, 1982); as submetidas a vácuo e testemunhas foram embaladas em recipientes de papel-poliétileno-alumínio-poliétileno (impermeável) e termosoldadas.

As amostras foram subdivididas em recipientes individuais, contendo o número de sementes necessário para cada período de avaliação dos tratamentos.

2.4 Armazenamento

As sementes permaneceram armazenadas durante 210 dias. Os tratamentos foram:

a) sementes liofilizadas e testemunhas, mantidas em condições naturais de laboratório, com temperatura e umidade relativa variáveis;

b) sementes fechadas a vácuo e testemunhas, mantidas em câmara seca ($T = 21^{\circ} C \pm 2^{\circ} C$ e UR = 45%) e câmara fria ($T = 3^{\circ} C \pm 2^{\circ} C$ e UR = 90%).

2.5 Delineamento estatístico

Para os experimentos de laboratório e viveiro, utilizou-se o delineamento estatístico inteiramente

casualizado, com parcelas subdivididas no tempo, com 3 tratamentos e 24 repetições de 50 sementes por parcela (PIMENTEL GOMES, 1976).

Os percentuais de germinação obtidos, nos tratamentos e períodos de armazenamento, foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\frac{0}{100}}$ (STEEL & TORRIE, 1960).

2.6 Experimento no laboratório

Os testes de germinação foram instalados à temperatura constante de 25°C, em substrato de vermiculita, com fotoperíodo de 8 horas.

2.7 Experimento no viveiro

Instalaram-se os ensaios no viveiro da Estação Experimental de Itirapina - SP, como descrevem (VENTURA et alii (1965/66), com latitude de 22°15'S, longitude de 47°49'W. Gr., altitude de 760m, temperatura média do mês mais quente cerca de 23°C e do mês mais frio 17°C.

O substrato para sementeira foi composto de terra argilosa e arenosa na proporção de 1:1. As sementes foram colocadas para germinar à profundidade de 0,6 mm, demarcada em sarrafo distante da extremidade.

O primeiro teste foi a pleno sol e os demais com 50% de sombreamento.

2.8 Avaliação dos tratamentos

A avaliação dos tratamentos deu-se através de

testes de germinação e umidade, realizados nos períodos de 28, 91, 148 e 210 dias, conforme recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL MINISTÉRIO... 1976).

Para determinação do vigor empregou-se o índice de velocidade de germinação, contando-se o número de sementes germinadas e plântulas emergidas, diariamente nas condições de laboratório e viveiro, respectivamente, como preconiza (POPINIGIS, 1985).

Os encerramentos dos testes ocorreram, 15 dias após a última semente germinada em laboratório e 21 dias em viveiro.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a colheita e secagem ao natural, as sementes de *Gallesia gorarema* apresentaram 12,6% de umidade e germinação de 76%. Por ocasião da primeira avaliação dos tratamentos, em condições de viveiro, detectou-se um ressecamento parcial das folhas, causando a morte de algumas plântulas. Com 50% de sombreamento nas demais avaliações, as plântulas permaneceram verdes desde o início da emergência até o encerramento dos testes.

Os percentuais de germinação e umidade obtidos nos tratamentos e dias de armazenamento, avaliados em condições de laboratório e viveiro são apresentados nas TABELAS 1 e 2, respectivamente.

TABELA 1 - Percentuais de germinação (G) e umidade (U) de sementes de *Gallesia gorarema*, após os tratamentos liofilização e fechamento a vácuo, armazenadas em condições naturais, câmara seca e câmara fria, obtidos em laboratório

Ambientes e tratamentos	Germinação e umidade (%)												
	Condições naturais				Câmara seca				Câmara fria				
	Liof		Test		Vácuo		Test		Vácuo		Test		
	G	U	G	U	G	U	G	U	G	U	G	U	
Arma-zenamen- to (dias)													
0	77,0c	10,6	41,0f	16,0	50,5c	17,9	49,0c	16,6	50,5d	17,9	49,0d	16,6	
28	83,0a	3,8	63,5d	9,5	68,5a	10,1	58,0b	11,0	82,0a	9,4	79,0a	9,9	
91	57,0e	8,8	16,0h	13,9	6,0d	13,5	2,5e	14,4	40,0e	13,8	57,0c	14,1	
148	35,0g	8,3	2,0j	13,6	0,0f	13,1	0,0f	13,9	43,5c	13,3	61,5c	14,1	
210	81,5b	7,1	4,5i	13,5	0,0f	12,3	8,0d	13,0	49,0c	12,7	71,5b	13,2	
F Trat	431,12 **				0,33 **				2,21 *				
F Tempo	17,61 **				57,24 **				0,86 *				
C.V. Trat (%)	4,34				12,69				17,33				
C.V. Tempo (%)	21,84				37,47				33,04				
D.M.S. (5%)	1,37				1,40				2,44				

(*) Significância ao nível de 5% de probabilidade

(**) Significância ao nível de 1% de probabilidade

Para cada condição de armazenamento, valores de germinação seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

TABELA 2 - Percentuais de germinação (G) e unidade (U) de sementes de *Gallesia gorarema*, após os tratamentos liofilização em fechamento a vácuo, armazenadas em condições naturais, câmara seca e câmara fria, obtidos em viveiro

Ambientes e tratamentos Arma-zenamen- to (dias)	Germinação e umidade (%)											
	Condições naturais				Câmara seca				Câmara fria			
	Liof		Test		Vácuo		Test		Vácuo		Test	
	G	U	G	U	G	U	G	U	G	U	G	U
0	19,0d	10,6	24,5c	16,0	31,5b	17,9	29,0c	16,6	31,5h	17,9	29,0i	16,6
28	51,5a	3,8	25,0c	9,5	26,5c	10,1	22,0d	11,0	57,5b	9,4	51,5d	9,9
91	0,6e	8,8	0,5e	13,9	61,5a	13,5	6,5e	14,4	44,0f	13,8	53,5c	14,1
148	49,0b	8,3	1,0e	13,6	0,0f	13,1	0,0f	13,9	35,0g	13,5	74,0a	14,1
210	49,0b	7,1	0,0e	13,5	0,0f	12,3	0,0g	13,0	49,5e	12,7	54,0c	13,2
F Trat			47,44	**			61,65	**			0,30	*
F Tempo			35,61	**			116,98	**			8,23	**
C.V. Trat (%)			14,44				6,41				3,48	
C.V. Tempo (%)			22,90				20,70				14,44	
D.M.S. (5%)			0,64				0,50				0,74	

(*) Significância ao nível de 5% de probabilidade

(**) Significância ao nível de 1% de probabilidade

Para cada condição de armazenamento, valores de germinação seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade

A análise estatística dos dados de germinação das sementes de *Gallesia gorarema*, em laboratório e viveiro, revelou diferenças significativas aos níveis de 1% e 5% de probabilidade para os tratamentos, períodos de armazenamento e interação entre si.

A baixa germinação inicial pode estar relacionada com a colheita realizada antes do ponto ótimo de maturação fisiológica, quando então as sementes não tinham ainda atingido a máxima germinação.

Em ambos os locais de avaliação, constatou-se a superioridade das sementes liofilizadas em relação às testemunhas, durante o período de armazenamento.

Em laboratório obtiveram-se maiores percentuais de germinação, talvez favorecidos pelas condições controladas, o que não aconteceu no viveiro, onde as variações climáticas acentuam alterações que possam ter ocorrido no metabolismo da semente (TABELAS 1 e 2).

As sementes não liofilizadas, armazenadas com alto teor de umidade, apresentaram uma redução drástica da germinação a partir dos 28 dias de armazenamento (FIGURA 1). Esse processo de deterioração pode ter sido acelerado devido à alta umidade da semente e alta temperatura do ambiente, como, também, pelas oscilações de temperatura. KANO et alii (1978) atribui a perda da viabilidade das sementes de *Tabebuia* sp, armazenadas em ambiente natural de laboratório, às variações diurnas e noturnas de temperatura.

Em termos de vigor, tanto em laboratório quanto no viveiro, as sementes liofilizadas apresentaram um índice de velocidade de germinação superior às testemunhas.

No tocante ao tratamento a vácuo, verificou-se que, nos dois locais de avaliação, houve declínio da germinação das sementes fechadas a vácuo e testemunhas a partir dos 28 dias, quando armazenadas em câmara seca (TABELAS 1, 2 e FIGURA 2). O mesmo ocorreu com seu vigor, o que demonstra a ação do processo de deterioração das sementes, quando armazenadas em alta temperatura.

As sementes que permaneceram na câmara fria mantiveram quase que totalmente o poder germinativo, durante o mesmo período, independente dos tratamentos (TABELAS 1, 2 e FIGURA 3). Semelhante comportamento foi obtido por ARAÚJO & BARBOSA (1991) para sementes de *Phoenix loureiri*, cujo poder germinativo foi mantido durante 7 meses, quando acondicionadas em embalagem impermeável em laboratório e impermeável ou permeável em câmara fria (T = 3 - 4°C e UR = 80 - 85%).

As sementes acondicionadas na câmara fria apresentaram maior índice de velocidade de germinação quando avaliadas em laboratório, tanto para as sementes a vácuo quanto testemunhas.

A inferioridade apresentada no viveiro, provavelmente, se deve ao tempo em que a semente necessita para emergir no solo e não propriamente ao vigor das sementes, tendo em vista que a germinação foi praticamente uniforme nas condições avaliadas.

Analisando cada tratamento por ambiente, constatou-se que, para as condições naturais, onde não há controle de temperatura, a semente de *Gallesia gorarema* se mantém viável quando armazenadas com baixo teor

de umidade (TABELAS 1 e 2). PEREIRA et alii (1991) confirmam que a velocidade de deterioração das sementes de *Dalbergia nigra* depende diretamente da temperatura do ambiente e do teor de umidade da semente, independente de estar acondicionada em vidros e armazenadas em câmara seca (T = 22° e UR = 55%) e câmara úmida (15° C e UR = 80%).

Semelhantes resultados foram obtidos por NATALE (1982) para ipê-roxo, FIGLIOLIA et alii, (1986) com *Pinus elliottii* var. *elliottii* e *Pinus caribaea* var. *hondurensis*

e FIGLIOLIA et alii (1986/88) para *Cariniana estrellensis*, *Cedrela fissilis*, *Tabebuia vellosi* e *Parapiptadenia rigida*. O mesmo não ocorreu com *Bauhinia variegata* var. *variegata*, que se mostrou indiferente ao processo de liofilização (AGUIAR & FIGLIOLIA, 1989).

Não sendo possível reduzir o teor de umidade da semente, procura-se controlar a temperatura do ambiente a fim de neutralizar seu efeito. O comportamento positivo dessa interação pode ser observado nas sementes armazenadas a frio, que mantiveram sua longevidade

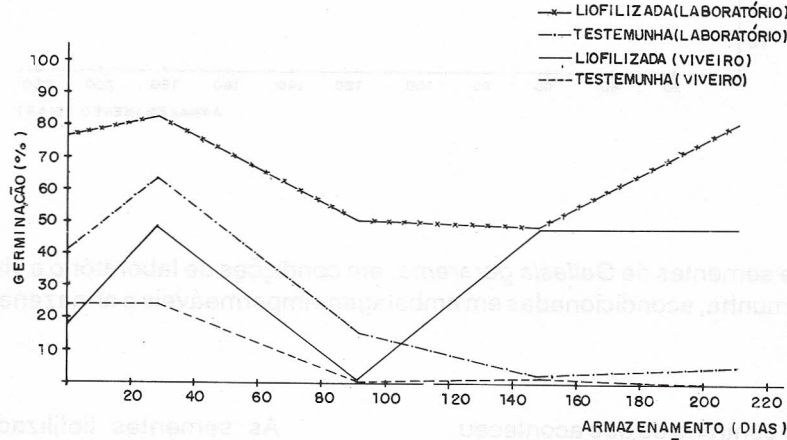


FIGURA 1 - Germinação de sementes de *Galesia gorarema*, em condições de laboratório e viveiro, após os tratamentos liofilização e testemunha, acondicionadas em vidros e armazenadas em condições naturais por 210 dias

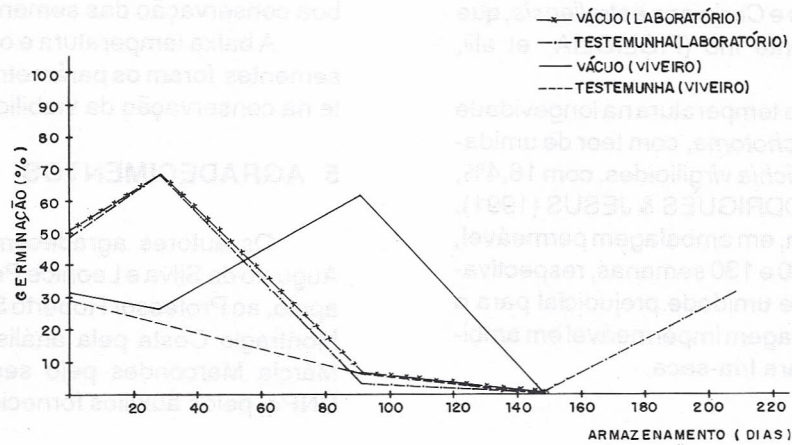


FIGURA 2 - Germinação de sementes de *Galesia gorarema*, em condições de laboratório e viveiro, após os tratamentos a vácuo e testemunha, acondicionadas em embalagens impermeáveis e armazenadas na câmara seca por 210 dias

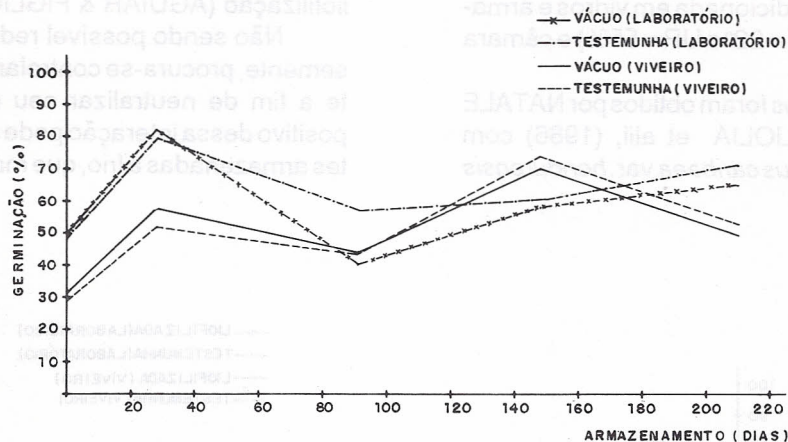


FIGURA 3 - Germinação de sementes de *Galesia gorarema*, em condições de laboratório e viveiro, após os tratamentos a vácuo e testemunha, acondicionadas em embalagens impermeáveis e armazenadas na câmara fria por 210 dias

por 210 dias (FIGURA 3). Ao contrário do que aconteceu no armazenamento a seco e condições normais de laboratório, as sementes se deterioraram rapidamente (FIGURAS 1 e 2).

O mesmo foi constatado por JESUS & PIÑA-RODRIGUES (1984) para *Cariniana estrellensis*, FIGLIOLIA (1988) com *Caesalpinia peltophoroides*, *Cedrela fissilis*, *Tabebuia chrysotricha* e *Tabebuia pentaphylla*, com teores de umidade em torno de 7%, e SILVA (1991) para *Aspidosperma ramiflorum*. O sistema de fechamento a vácuo em embalagens impermeáveis, também não interferiu na conservação das sementes de *Caesalpinia peltophoroides* e *Cariniana estrellensis*, que foi mais efetiva no ambiente frio (FIGLIOLIA et alii, 1989).

A influência positiva da temperatura na longevidade das sementes de *Cordia trichotoma*, com teor de umidade inicial de 15,7%, e *Bowdichia virgilioides*, com 16,4%, foi observada por PIÑA-RODRIGUES & JESUS (1991). Estas conservaram-se bem, em embalagem permeável, em câmara fria-seca por 150 e 130 semanas, respectivamente, sendo o alto teor de umidade prejudicial para o armazenamento em embalagem impermeável em ambiente de laboratório e câmara fria-seca.

4 CONCLUSÃO

O processo de liofilização é uma técnica viável de secagem para as sementes de *Galesia gorarema*, possibilitando seu armazenamento a médio prazo.

O tratamento a vácuo não interferiu na conservação das sementes.

As sementes liofilizadas apresentaram poder germinativo e vigor superiores às testemunhas, tanto em laboratório quanto viveiro, quando armazenadas em condições naturais.

O armazenamento das sementes embaladas a vácuo e testemunhas, em embalagem impermeável, foi mais efetivo em câmara fria por 210 dias.

As sementes armazenadas em câmara fria apresentaram melhores resultados de germinação e vigor, em laboratório e viveiro, independentemente do tipo de tratamento.

O armazenamento em câmara seca não propiciou boa conservação das sementes.

A baixa temperatura e o baixo teor de umidade das sementes foram os parâmetros que agiram efetivamente na conservação da viabilidade das sementes.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as sras. Rita de Cássia Augusto da Silva e Leonice Pereira da Cruz Roberto pelo apoio, ao Professor Roberto Simionato Moraes e Beatriz Montragio Costa pela análise estatística, a srta. Ivete Márcia Marcondes pelo serviço de datilografia e ao CNPq, pelos auxílios fornecidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, I. B. de & FIGLIOLIA, M. B., 1989. Efeitos da liofilização sobre o potencial de armazenamento de sementes de *Bauhinia rosea*. In: SIMPÓSIO BRASI-

- LEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2, Atibaia - SP, set. 16-19, 1989. p. 19.
- ARAÚJO, E. F. & BARBOSA, J. C., 1991. Influência da embalagem e do ambiente de armazenamento na conservação de sementes de palmeira (*Phoenix loureiri* Kunth). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 7, Campo Grande - MS, set. 16-19, 1991. Anais... *Informativo Abrates*, Brasília, 1(4): p. 89. (Resumos).
- BONNER, F. T., 1980. Storage principles for tropical tree seed. In: REUNIÃO SOBRE PROBLEMAS EN SEMILLAS FORESTALES TROPICALES. Quintana-Roo, México, INIF, (1):213-33.
- FIGLIOLIA, M. B.; SILVA, A. da; JARDIM, D. C. P. & IWANE, M. S. S., 1986/88. Viabilidade de sementes liofilizadas de essências florestais nativas. *Silvic. S. Paulo*, 20/22:47-55.
- FIGLIOLIA, M. B.; SILVA, A. da; YAMAZOE, G. & SIQUEIRA, ANA C. M. F., 1987. Conservação de sementes de *Euterpe edulis* Mart. em diferentes embalagens e ambientes de armazenamento. *Boletim Técnico IF*, São Paulo, 41(2):355-368, nov.
- FIGLIOLIA, M. B., 1988. Conservação de sementes de essências florestais. *Bol. Técn. IF*, 42:1-18.
- FIGLIOLIA, M. B.; SILVA, A. da & JARDIM, Denise C. P., 1986. Germinação de sementes liofilizadas de *Pinus elliotti* Var. *elliottii* e *Pinus caribaea* Morelet var. *hondurensis* Barret et Golfari. *Boletim Técnico IF*. São Paulo, 40-A:177-187, dez. Pt. 1.
- FIGLIOLIA, M. B.; SILVA, A. da & GARCIA, E. E. C., 1989. Acondicionamento de sementes em embalagens flexíveis em vários ambientes e condições atmosféricas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2, Atibaia, SP. 1989, set. 16-19. p. 20.
- HARRINGTON, J. F., 1972. Seed storage and longevity. In: KOZLOWSKI, T. T. *Seed biology*. New York, Academic Press, V. 3. p. 145-245.
- INOUE, M. T.; RODERJAN, C. V. & KUNIYOSHI, Y. S., 1984. Projeto Madeira do Paraná. Curitiba, IBDF/SUDESUL/SEPL-PR. 260 p.
- JESUS, R. M. & PIÑA-RODRIGUES, F. C. M., 1984. Comportamento de sementes de *Cariniana estrellensis* (Rad.) Kuntz. durante o armazenamento, In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, V. Nova Prata-RS. Anais... Set. 17-22, 814-27.
- KANO, N. K.; MARQUEZ, Fátima C.M. & KAGEYAMA, P.Y., 1978. Armazenamento de sementes do ipê-dourado (*Tabebuia* sp). IPEF, Piracicaba, 17:13-23.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Laboratório Nacional de Referência Vegetal 1976. *Regras para análise de sementes*. Brasília, Ministério da Agricultura. 188 p.
- NATALE, W., 1982. A liofilização como um método de secagem de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia* sp para fins de armazenamento). Jaboticabal, UNESP. 32 p.
- NOGUEIRA, J. C. B., 1977. *Reflorestamento heterogêneo com essências indígenas*. São Paulo, Instituto Florestal, 71 p. (Boletim Técnico, 24).
- NOGUEIRA, J. C. B. et alii, 1982. Conservação genética de essências nativas através de ensaios de progênie e procedência. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Anais... Campos do Jordão, 1982. Set. 12-18, 16A(2):957-69.
- PEREIRA, T. S.; ANDRADE, A. C. S. & COSTA, M. L. M. N., 1991. Resultados preliminares sobre o armazenamento e o efeito do dessecamento em sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Allem. ex Benth. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 7 Campo Grande - MS. set. 16-19, 1991. Anais... *Informativo Abrates*, Brasília, 1(4): p. 89. (Resumos).
- PIMENTEL GOMES F., 1976. *Curso de Estatística Experimental*. 4ª ed. Piracicaba, ESALQ, 430 p.
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. & JESUS, R. M., 1991. Armazenamento de sementes de espécies florestais. II. *Bowdichia virgilioides* H.B.K. (macanaíba-pele-de-sapo, Leg. Fab.) e *Cordia trichotoma* Vell. (louro, Boraginaceae). (prelo).
- POPINIGIS, F., 1985. Fisiologia da semente. Brasília, 1ª ed. 289 p.
- PRISTA, L. N. & ALVES, A. C., 1967. *Técnica farmacêutica e farmácia galênica*. Lisboa, Fundação Gulbenkian, Vol. 1, p. 234-283.
- SILVA, A. da, 1991. Longevidade de sementes de *Aspidosperma ramiflorum* M. Arg., Apocynaceae, armazenadas em diferentes ambientes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 7, Campo Grande - MS, set. 16-19, 1991. Anais... *Informativo Abrates*, Brasília, 1(4): p. 88. (Resumos).
- STEEL, R. G. D. & TORRIE, J. H., 1960. *Principles and procedures of statist*. London, McGraw-Hill. 481 p.
- VENTURA, A.; BERENGUT, G. & VICTOR, M. A. M., 1965/66. Características edafoclimáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, 4/5(4):57-140.