

Qualidade fisiológica de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.)
Smith & Downs (branquilha – Euphorbiaceae) durante o armazenamentoPhysiological quality of *Sebastiania commersoniana* (Baill.)
Smith & Downs seeds (branquilha - Euphorbiaceae) during storageSérgio Roberto Garcia dos Santos¹ e Rinaldo Cesar de Paula²**Resumo**

Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade fisiológica das sementes de *Sebastiania commersoniana* (branquilha) acondicionadas em embalagens de pano, plástico e vidro e armazenadas em duas condições: bancada de laboratório e câmara fria ($4 \pm 2^\circ\text{C}$ e 80% de umidade relativa - UR), por um período de 531 dias. Periodicamente foram retiradas amostras destas condições para determinação do teor de água e realização do teste de germinação. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, no esquema fatorial 3×2 (embalagens \times condições), para cada período de armazenamento avaliado, sendo estes aos 0, 158, 271, 389 e 531 dias após o armazenamento (d.a.a.). Adicionalmente ajustou-se regressão polinomial para descrever o comportamento da qualidade fisiológica das sementes, nas diferentes condições, durante o período experimental. Os resultados obtidos permitem as seguintes considerações: a) o armazenamento em ambiente sem controle de temperatura e umidade relativa do ar (bancada de laboratório), pode ser utilizado para períodos de até cinco meses e meio, com acondicionamento das sementes em embalagens de pano, plástico ou vidro; b) a qualidade fisiológica das sementes foi pouco alterada quando armazenadas em câmara fria em embalagens de plástico ou de vidro, por um período de 18 meses.

Palavras-chave: Vigor, Sementes florestais, Conservação de sementes

Abstract

This paper aims to evaluate the physiological quality of *Sebastiania commersoniana* seeds stored in cloth bag, plastic bag and glass container and kept in two conditions: laboratory workbench and cold chamber ($4 \pm 2^\circ\text{C}$ e 80% relative humidity - RH) for 531 days. Periodically, samples were taken in order to determine the moisture content and to perform germination tests. The experimental design was completely randomized, in factorial scheme of 3×2 (wrappings \times conditions), for each period of storage evaluated (0, 158, 271, 389 and 531 days of storage). Supplementary, a polynomial regression was adjusted in order to describe the physiological quality of the seeds for the different conditions during the experimental period. The results lead to the following considerations: a) storage under variable temperature and air humidity (laboratory workbench) can be used for periods of over five and a half months, with the seeds stored in cloth bag, plastic bag or glass container; b) the physiological quality of the seeds was not hardly altered when stored in cold chamber in cloth bag, plastic bag and glass container for over 18 months.

Keywords: Vigor, Forest seeds, Seed conservation

INTRODUÇÃO

Sebastiania commersoniana (Baill.) Smith & Downs, pertencente à família Euphorbiaceae, é uma planta arbórea que ocorre naturalmente no Brasil, desde o Rio de Janeiro e Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, nas matas ciliares de várias formações florestais (LORENZI, 1992). É conhecida por diferentes nomes populares nas várias regiões do Brasil: branquilha, branquinho, sapicuxava, maria-mole e salgueiro-brabo (CARVALHO, 1994).

A espécie é caducifólia, espinhenta, apresenta altura variando de 5 a 20 m e diâmetro de 20 a

50 cm; é heliófila, característica e, quase exclusiva, das matas ciliares. Ocorre com frequência em agrupamentos, podendo formar populações quase puras; normalmente, desenvolve-se em ambiente aberto e na beira de capões de lugares úmidos e até brejosos, sendo pouco freqüente no interior da floresta primária densa (REITZ *et al.*, 1988; LORENZI, 1992; BARBOSA e MACEDO, 1993; CARVALHO, 1994; LONGHI, 1995). Apresenta interesse econômico, podendo sua madeira ser utilizada na produção de lenha, carvão, caibros e cabos de ferramentas; suas flores são melíferas; as raízes possuem propriedades medicinais, e a es-

¹Pesquisador do Instituto Florestal de São Paulo - Caixa Postal 1322 - São Paulo, SP - 01059-970 - E-mail: escunagarcia@iforestal.sp.gov.br

²Professor Doutor do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista - Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n - Jaboaticabal, SP - 14884-900 - E-mail: rcpaula@fcav.unesp.br

pécie é, também, indicada para uso em reflorestamentos mistos, destinados à recuperação de áreas degradadas nas margens de rios e reservatórios de usinas hidroelétricas (LORENZI, 1992; BARBOSA e MACEDO, 1993; CARVALHO, 1994).

Não obstante, seus vários usos, pouco se conhece, ainda, sobre a espécie. Trabalhos de Santos e Aguiar (2000) definem as condições adequadas para a condução do teste padrão de germinação, e de Santos e Paula (2005) abordam o uso do teste de condutividade elétrica na avaliação da qualidade fisiológica de lotes de sementes desta espécie.

De acordo com Aguiar (1995), o armazenamento é importante para garantir o suprimento anual de sementes, em especial daquelas espécies com produção irregular ao longo dos anos, e para as espécies cujas sementes perdem a viabilidade rapidamente. Além de atuar como instrumento regulador de mercado, o armazenamento possibilita a conservação de recursos genéticos em bancos de germoplasma.

A deterioração das sementes é um processo que representa a soma de todas as alterações químicas, físicas, fisiológicas e bioquímicas que nelas ocorrem, conduzindo-as à perda total da viabilidade (ZANON e RAMOS, 1986). Esta deterioração não pode ser evitada, mas o grau de prejuízo pode ser controlado, pelo armazenamento adequado (CARNEIRO e AGUIAR, 1993).

Dentre os fatores que influenciam o comportamento das sementes durante o armazenamento, a umidade relativa do ar é dos mais importantes por afetar, principalmente, a respiração das sementes (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Assim, a grande maioria das espécies, cujas sementes são denominadas ortodoxas, terá suas sementes melhor conservadas quanto mais secas estiverem. Por outro lado, algumas espécies apresentam comportamento oposto a este, em que as suas sementes perdem a viabilidade tanto mais rápido, quanto mais desidratadas estiverem, estas são denominadas recalcitrantes (ROBERTS, 1981).

Bianchetti (1981) mencionou que os problemas de armazenamento das sementes com elevado grau de umidade são causados pelo aumento da atividade fisiológica das mesmas, de microrganismos e insetos, resultantes da maior disponibilidade de água.

As embalagens para acondicionamento das sementes desempenham papel importante na manutenção da sua viabilidade no armazenamento, devendo-se escolher, para cada ambiente de armazenamento, a embalagem mais apro-

priada (MEDEIROS, 2000). Carneiro e Aguiar (1993) citam exemplos de embalagens que, de acordo com o grau de permeabilidade ao vapor de água, podem ser classificadas em porosas (pano, papel e papelão), semi-permeáveis ou semi-porosas (polietileno e poliéster) ou impermeáveis ou à prova de umidade (metal, plástico, vidro e alumínio). A temperatura também influencia consideravelmente a preservação da qualidade da semente quando armazenada, por influenciar as atividades biológicas e acelerar as atividades respiratórias da semente armazenada e dos microrganismos a ela associados (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Assim, a maioria das espécies terá suas sementes tanto melhor conservadas, quanto mais baixa for a temperatura do ar no armazenamento.

O número de trabalhos abordando o tipo de embalagem e condições de ambiente, para armazenamento de sementes de espécies arbóreas nativas é relativamente escasso, podendo-se citar os realizados por Longhi *et al.* (1984), Silva e Moraes (1986), Medeiros e Zanon (1998) e Fowler e Martins (2001).

Em razão do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de *Sebastiania commersoniana* (branquilha) acondicionadas em três embalagens e armazenadas em duas condições.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido com sementes de branquilha (*Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs), Euphorbiaceae, provenientes do Centro Nacional de Pesquisa de Florestas – Embrapa Florestas, localizado no município de Colombo, PR. Segundo informações dos fornecedores das sementes, as mesmas foram obtidas manualmente de sete árvores matrizes, com boas condições fitossanitárias e em pleno processo de frutificação, na localidade de Fervida em Colombo, PR, em 07 de janeiro de 2002. Estas sementes foram beneficiadas no próprio Banco de Sementes Florestais – BASEMFLOR, da Embrapa Florestas e depois enviadas pelo sistema de Correios (“via Sedex”) para o Instituto Florestal de São Paulo, na cidade de São Paulo. Estas sementes tiveram determinados o seu teor inicial de água e a porcentagem de germinação, em um ensaio instalado em 24/01/2002.

Em seguida, nesta mesma data, as sementes foram acondicionadas em embalagens de pano, plástico (espessura 0,10 mm) e vidro, e arma-

zenadas em duas condições: bancada de laboratório (condição ambiente – sem controle de temperatura e umidade relativa (UR) do ar) e câmara fria ($4 \pm 2^\circ\text{C}$ e 80% UR). O armazenamento foi feito nas instalações do Instituto Florestal de São Paulo, no período de janeiro de 2002 a julho de 2003.

O monitoramento da qualidade fisiológica das sementes armazenadas foi realizado retirando-se amostras aos 0, 158, 271, 389 e 531 dias após o armazenamento (d.a.a.), em quantidade suficiente para determinação do teor de água e realização de ensaios de germinação.

O teor de água foi determinado pelo método da estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$, por 24 horas, segundo Brasil (1992), usando-se duas repetições de 15 ou de 25 sementes. O número de sementes por repetição, para esta determinação, variou em razão da menor quantidade destas ao final do período de armazenamento.

Os testes de germinação seguiram as recomendações e especificações contidas nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), fazendo uso da temperatura, fotoperíodo e duração do teste recomendados por Santos (1999) e Santos e Aguiar (2000) para a espécie, ou seja, temperatura de $20\text{-}30^\circ\text{C}$, fotoperíodo de 12 horas e condução do teste por 21 dias. Foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes por tratamento, dispostas em caixas de plástico transparente com tampa (gerbox), com $11 \times 11 \times 3$ cm. Como substrato de germinação, usou-se vermiculita de granulometria média, com as sementes dispostas sobre a mesma. Cada caixa de germinação recebeu 40 g de vermiculita umedecida com 60 mL de água destilada.

Nos testes de germinação foi computado diariamente o número de plântulas normais, analisando-se o índice de velocidade de germinação (IVG), de acordo com Maguire (1962) e a porcentagem final de germinação.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, no esquema fatorial 3×2 (três embalagens e duas condições de armazenamento), para cada período de armazenamento

avaliado. Anteriormente às análises estatísticas, os dados de porcentagem de germinação foram submetidos ao teste de normalidade de Lilliefors (LILLIEFORS, 1967) e, quando necessário, à transformação angular [$\arcsen(\sqrt{G/100})$]. As médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Adicionalmente foram ajustadas regressões polinomiais de 1o, 2o e 3o grau, para avaliar o comportamento das variáveis estudadas ao longo dos períodos de armazenamento, para cada combinação de embalagem/condição de armazenamento, escolhendo-se aquela com maior grau significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade. Os dados foram processados pelo programa ESTAT, da FCAV/UNESP. Os dados de teor de água não foram submetidos à análise estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os valores de teor de água das sementes de branquilha, nas diferentes condições e períodos de armazenamento. O teor de água das sementes, no momento do armazenamento, foi de 8,8%.

Verifica-se que os teores de água associados ao armazenamento em câmara fria, em geral, superaram aqueles observados em bancada de laboratório. Em câmara fria, a embalagem de pano proporcionou maiores teores de água.

Na Tabela 2 estão apresentados os dados de germinação nas condições estudadas, nos quatro períodos de avaliação. A porcentagem de germinação no momento do armazenamento era de 94%. Com 158 dias após o armazenamento (d.a.a.) não houve diferença entre as duas condições de armazenamento; porém, foram observadas diferenças significativas ($P < 0,01$) entre embalagens e para a interação embalagem-ambiente de armazenamento. Nesta época, o maior valor de germinação foi verificado para sementes acondicionadas em embalagem de plástico em câmara fria. A partir desta época, os resultados obtidos em câmara fria, em geral, independentemente da embalagem de acondicionamento das sementes,

Tabela 1. Teor de água (%) de sementes de *Sebastiania commersoniana* (branquilha) acondicionadas em embalagens de pano, plástico e vidro e armazenadas em condições de câmara fria (CF) e bancada de laboratório (BL), por diferentes períodos. (Water content (%) of *Sebastiania commersoniana* seeds packed in cloth bag, plastic bag and glass container, and stored in cold chamber (CF) and laboratory workbench, for various periods)

Ambiente\ Embalagem	Período de armazenamento (dias)							
	158		271		389		531	
	CF	BL	CF	BL	CF	BL	CF	BL
Pano	11,3	9,6	11,8	9,7	10,8	9,2	9,0	7,2
Plástico	9,8	8,6	11,4	11,0	10,0	10,2	7,8	6,9
Vidro	10,3	9,9	11,6	9,8	9,2	9,8	8,3	5,5

superaram aqueles observados na condição de bancada de laboratório. Em câmara fria, as embalagens de vidro e saco de plástico proporcionaram resultados estatisticamente iguais entre si e superiores aos da embalagem de pano. Pode-se considerar, assim, que até a primeira avaliação (158 d.a.a.), as sementes de branquilha apresentaram bom desempenho germinativo nas duas condições de armazenamento.

Em bancada de laboratório, a partir dos 158 d.a.a., houve uma diminuição acentuada na germinação ao longo dos períodos de avaliação, não sendo, porém, registradas diferenças expressivas entre as três embalagens de acondicionamento das sementes.

As sementes armazenadas na câmara fria apresentaram, aos 531 d.a.a., uma queda nos valores de germinação bem menor que o observado para as sementes armazenadas em bancada de laboratório. Em câmara fria, também, as sementes acondicionadas na embalagem de pano, apresentaram os valores mais baixos de germinação.

O índice de velocidade de germinação (IVG) no momento do armazenamento das sementes era de 3,69. Na Tabela 3 são apresentados os resultados para o IVG das sementes de branquilha acondicionadas nas três embalagens e armazenadas nas duas condições. Houve a mesma tendência observada para a porcentagem de germinação (Tabela 2), ou seja, as sementes armazenadas em câmara fria apresentaram, em média, valores estatisticamente superiores de IVG em relação às sementes armazenadas em bancada de laboratório, ao longo dos diferentes períodos analisados. A diferença entre os valores obtidos na câmara fria e aqueles obtidos em bancada de laboratório aumenta à medida que avança o tempo de armazenamento.

Em câmara fria, as sementes acondicionadas em embalagem de plástico, aos 158 d.a.a., apresentaram valores de IVG superiores aos das sementes nas outras duas embalagens. Esta diferença, contudo, tende a ser eliminada e até mesmo superada nos períodos seguintes, em que as sementes acondicionadas na embalagem de vidro ao final do período de armazenamento (531 d.a.a.), proporcionaram valores de IVG superiores estatisticamente aos da embalagem de plástico.

Sobre bancada de laboratório, a embalagem de pano inicialmente proporcionou valores de IVG superiores àquele proporcionado pela embalagem de vidro, mas a partir de 271 d.a.a., não houve diferenças entre as três embalagens nesta condição de armazenamento.

Tabela 2. Germinação [$\arcsen(\sqrt{G/100})$] de sementes de *Sebastiania commersoniana* (branquilha) acondicionadas em embalagens de pano, plástico e vidro e armazenadas em condições de câmara fria (CF) e bancada de laboratório (BL), por diferentes períodos. (Germination of *Sebastiania commersoniana* seeds packed in cloth bag, plastic bag and glass container, and stored in cold chamber (CF) and laboratory workbench, for various periods)

Ambiente(A) Embalagem(E)	Período de armazenamento (dias)											
	158			271			389			531		
	CF	BL	Média	CF	BL	Média	CF	BL	Média	CF	BL	Média
Pano	62 (78) Ba	67 (85) Aa	64 (81)	54 (66)	54 (66)	54 (66) B	42 (45) Ba	36 (35) Aa	39 (40)	51 (61)	14 (6)	32 (28) B
Plástico	78 (96) Aa	63 (79) Ab	70 (88)	71 (89)	56 (68)	64 (81) A	63 (79) Aa	36 (35) Ab	49 (57)	62 (78)	20 (12)	41 (43) A
Vidro	59 (74) Ba	59 (74) Aa	59 (74)	67 (85)	58 (72)	63 (79) A	66 (84) Aa	42 (45) Ab	54 (66)	68 (86)	21 (13)	44 (48) A
Média	66 (83)	63 (79)		64 a	56 (68) b		57 (71)	38 (38)		60 (75) a	18 (10) b	
"F" para A		2,05 ^{ns}			8,17*			51,72**			249,40**	
"F" para E		8,02**			5,25*			10,92**			7,04**	
"F" para A x E		6,66**			2,46 ^{ns}			6,38**			1,10 ^{ns}	
CV (%)		8,78			11,17			5,53			16,65	
Média geral		65 (82)			60 (75)			47 (53)			39 (40)	

^{ns} - valor não significativo ($P > 0,05$). * - valor significativo ($P \leq 0,05$). ** - valor significativo ($P \leq 0,01$). Médias seguidas por uma mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, para cada período de armazenamento, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Valores entre parênteses referem-se às médias sem transformação.

Tabela 3. Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Sebastiania commersoniana* (branquilha) acondicionadas em embalagens de pano, plástico e vidro e armazenadas em condições de câmara fria (CF) e bancada de laboratório (BL), por diferentes períodos. (Speed germination index of *Sebastiania commersoniana* seeds packed in cloth bag, plastic bag and glass container, and stored in cold chamber (CF) and laboratory workbench, for various periods)

Ambiente (A) Embalagem(E)	Período de armazenamento (dias)											
	158			271			389			531		
	CF	BL	Média	CF	BL	Média	CF	BL	Média	CF	BL	Média
Pano	3,4 Ba	3,7 Aa	3,54	2,6	2,6	2,6	2,3 Ba	1,4 Ab	1,9	2,2 Ba	0,2 Ab	1,2
Plástico	4,5 Aa	3,4 ABb	3,97	3,4	2,5	2,9	4,1 Aa	1,5 Ab	2,8	2,5 Ba	0,3 Ab	1,4
Vidro	3,5 Ba	3,1 Ba	3,27	3,3	2,6	3,0	4,6 Aa	2,1 Ab	3,3	3,4 Aa	0,4 Ab	1,9
Média	3,8	3,4		3,1 a	2,6 b		3,7	1,7		2,7	0,3	
"F" para A	8,62**			9,14**			88,94**			426,35**		
"F" para E	9,43**			1,96 ^{ns}			15,73**			11,65**		
"F" para A x E	8,91**			3,02 ^{ns}			6,82**			6,34**		
CV (%)	9,01			14,21			19,49			18,97		
Média geral	3,597			2,859			2,688			1,509		

** – valor não significativo ($P > 0,05$); * – valor significativo ($P \leq 0,05$); ** – valor significativo ($P \leq 0,01$). Médias seguidas por uma mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, para cada período de armazenamento, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 4 e Figura 1 são apresentadas respectivamente, as equações de regressão e as curvas que representam o comportamento das sementes de branquilha acondicionadas em embalagens de pano, plástico e vidro, armazenadas em câmara fria e em bancada de laboratório, em relação a germinação e índice de velocidade de germinação.

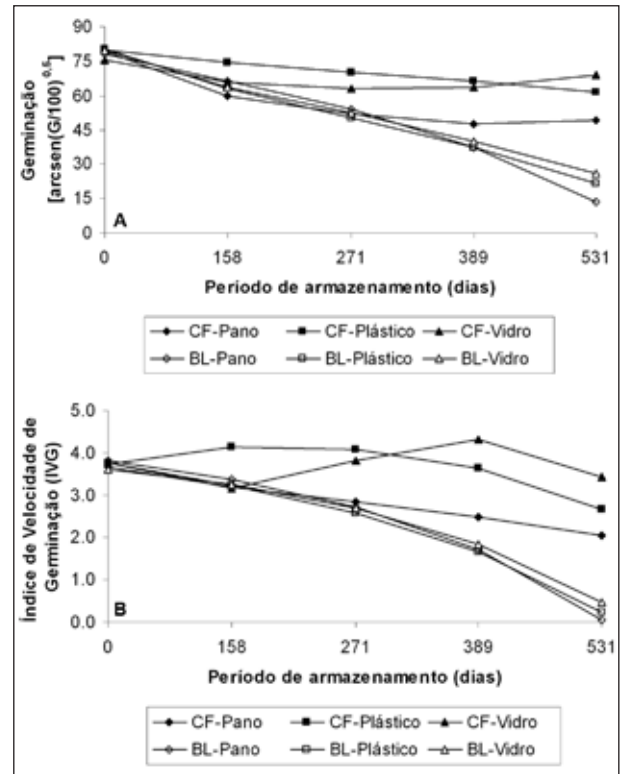


Figura 1. Germinação e índice de velocidade de germinação de sementes *Sebastiania commersoniana* (branquilha), acondicionadas em embalagens de pano, plástico e vidro e armazenadas em câmara fria (CF) e bancada de laboratório (BL), em função do período de armazenamento (X, em dias). (Germination and speed germination index of the *Sebastiania commersoniana* seeds packed in cloth bag, plastic bag and glass container, and stored in cold chamber (CF) and laboratory workbench, in function of the time of storage stored (X, in days))

Observa-se que a germinação (Figura 1a) decresceu gradualmente ao longo do período de armazenamento, sendo esta queda mais rápida quando as sementes foram armazenadas em bancada de laboratório, independentemente da embalagem de acondicionamento. Nesse ambiente, não houve diferença marcante entre as três embalagens. Em câmara fria, a embalagem de plástico proporcionou, inicialmente, uma perda menor na germinação das sementes, quando comparada às outras embalagens, porém, sem grandes diferenças em relação à embalagem de vidro, chegando ao final da fase experimental, com valores de germinação bem próximos entre elas. A embalagem de pano foi a que proporcionou os menores valores de germinação neste

ambiente, embora superiores aos das três embalagens na bancada de laboratório. Nos dois ambientes, a embalagem de pano proporcionou os menores resultados de germinação.

A Figura 1b, referente ao índice de velocidade de germinação, mostra uma nítida diferenciação de comportamento entre os dois ambientes, favorável à câmara fria, pois para esta condição a diminuição nos valores de IVG é menor, nas três embalagens, em relação àquelas da bancada de laboratório. Ainda nesta figura observa-se, que na câmara fria, houve um melhor comportamento da embalagem de vidro em relação à embalagem de plástico, a partir de 389 d.a.a., e que nos dois ambientes a embalagem de pano apresentou os piores resultados.

A condição ideal de armazenamento para as sementes de branquilha depende muito do planejamento de uso que se pretende fazer das sementes, como observaram Zanon e Ramos (1986).

A semente mantida em bancada de laboratório, por um período de 158 dias de armazenamento, apresenta germinação equivalente à obtida pela semente armazenada em câmara fria, só que com custo menor e utilizando instalações mais simples. Por esta razão, o seu uso na produção de mudas, ou então na semeadura direta para recuperação de áreas, com até cinco meses e meio de armazenamento, revela ser uma condição adequada.

O armazenamento em câmara fria mostra-se necessário para períodos de armazenamento superiores a cinco meses e meio, pois, nessa condição, a temperatura mais baixa favorece a manutenção do poder germinativo por maior

período de tempo.

Em relação às embalagens, as duas melhores para a condição de câmara fria são as de plástico e de vidro.

Silva e Moraes (1986) também indicaram para câmara fria a embalagem de plástico para espécies como ipê (*Tabebuia* sp.), quaresmeira (*Tibouchina* sp.), pinheiro-do-brejo (*Taxodium distichum*), cedro-rosa (*Cedrela fissilis*), pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*), angico-branco (*Parapiptadenia rígida*), angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*) e sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*).

Na bancada de laboratório, durante os primeiros cinco meses e meio, qualquer uma das embalagens testadas pode ser utilizada.

Popinigis (1977) recomendou o uso da embalagem porosa para as sementes amiláceas com teor de água de até 12% e para as oleaginosas, de até 9%, teores estes encontrados neste período de armazenamento na condição ambiente.

Carneiro e Aguiar (1993) observaram que o uso de embalagem impermeável em condição ambiente pode ser feito desde que o local de armazenamento das sementes não apresente temperatura excessivamente alta. Esta situação, temperaturas altas, não ocorreu no local de armazenamento das sementes de branquilha, mesmo no período de verão, em que a temperatura média esteve em torno de 20°C.

O prolongamento do tempo de armazenamento, na condição ambiente, é uma opção que merece maiores estudos para as sementes de branquilha, cuja colheita ocorre em regiões que apresentam um inverno seco e frio, pois, de acordo com Lorenzi (1992) esta espécie floresce o ano inteiro.

Tabela 4. Equações de regressão explicativas do comportamento da germinação [$G, \arcsen(\sqrt{G/100})$] e do índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Sebastiania commersoniana* (branquilha) acondicionadas em embalagens de pano, plástico e vidro e armazenadas em câmara fria (CF) e bancada de laboratório (BL), em função do período de armazenamento (X, em dias). (Regression equations of germination (G) and speed germination index (IVG) for *Sebastiania commersoniana* seeds packed in cloth bag, plastic bag and glass container, and stored in cold chamber (CF) and laboratory workbench, in function of the time of storage (X, in days))

Equação ajustada	R ²
<i>Germinação (G)</i>	
G (CF-Pano) = 79,06237 - 0,1486513 X + 0,0001728542 X ²	0,94
G (CF-Plástico) = 79,75917 - 0,03492569 X	0,88
G (CF-Vidro) = 75,46596 - 0,08175401 X + 0,0001317835 X ²	0,57
G (BL-Pano) = 78,14715 - 0,05719522 X - 0,000122244 X ²	0,99
G (BL-Plástico) = 80,24888 - 0,1102163 X	0,98
G (BL-Vidro) = 79,72772 - 0,1019078 X	0,95
<i>Índice de velocidade de germinação (IVG)</i>	
IVG (CF-Pano) = 3,677166 - 0,003065849 X	0,91
IVG (CF-Plástico) = 3,739538 + 0,004599434 X - 0,00001249293 X ²	0,64
IVG (CF-Vidro) = 3,743522 - 0,0130970 X + 0,000075827 X ² - 0,00000098367 X ³	0,65
IVG (BL-Pano) = 3,816622 - 0,0009346265 X - 0,00001152426 X ²	0,98
IVG (BL-Plástico) = 3,768329 - 0,002034428 X - 0,000008665255 X ²	0,99
IVG (BL-Vidro) = 3,617594 - 0,0008982855 X - 0,000009415659 X ²	0,99

Os resultados obtidos neste experimento confirmam os resultados de outros trabalhos com *Sebastiania commersoniana*, que indicaram a câmara fria como a melhor condição de armazenamento e, dentro desta condição, o uso da embalagem semi-impermeável, com a possibilidade de armazenar as sementes desta espécie por pelo menos um ano (LONGHI *et al.*, 1984; MEDEIROS e ZANON, 1998; FOWLER e MARTINS, 2001). Contudo, no presente experimento, quando acondicionadas em embalagens de vidro e de plástico, na câmara fria, as sementes mantiveram sua qualidade fisiológica em níveis relativamente altos por 18 meses.

Outras possibilidades de armazenamento devem, contudo, ser estudadas para as sementes de branquilha, como por exemplo, a criopreservação, a liofilização, o uso de atmosfera modificada no acondicionamento nas embalagens ou, até mesmo, a redução do teor de água das sementes, a níveis inferiores ao registrado no presente trabalho, antes do armazenamento. Neste aspecto, Abreu e Medeiros (2005) antes do armazenamento submetem sementes de branquilha a distintas condições de umidade relativa do ar proporcionadas por diferentes soluções salinas saturadas, e verificaram até 180 dias de acondicionamento em embalagens herméticas e armazenamento em câmara fria (5°C e -5°C), freezer doméstico (-18°C) e nitrogênio líquido (-196°C), que não houve redução da germinação das sementes em nenhum dos tratamentos; que as sementes de branquilha toleram a desidratação e suportam o armazenamento em baixas temperaturas, podendo ser fisiologicamente classificadas como ortodoxas.

CONCLUSÕES

O armazenamento em condição de temperatura e umidade relativa variável (bancada de laboratório) pode ser utilizado por períodos de até cinco meses e meio, com acondicionamento das sementes em embalagens de pano, plástico ou vidro.

A qualidade fisiológica das sementes foi pouco alterada quando armazenadas em câmara fria, em embalagens de plástico ou de vidro, por um período de 18 meses.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), órgão pertencente à Secretaria da Agricultura e Abasteci-

mento do Estado de São Paulo, o apoio e as amplas condições oferecidas para a realização deste projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, D.C.A.; MEDEIROS, A.C.S. Comportamento fisiológico de sementes de branquilha (*Sebastiania commersoniana*), Euphorbiaceae em relação ao armazenamento. **Informativo ABRATES**, Pelotas, n.15, v.1/2/3, p.291, 2005.

AGUIAR, I.B. Conservação de sementes. In: SILVA, A.; PINÁ-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.). **Manual técnico de sementes florestais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1995. p.33-44. (Série Registros, 14).

BARBOSA, J.M.; MACEDO, A.C. **Essências florestais nativas de ocorrência no Estado de São Paulo, informações técnicas sobre: sementes, grupo ecológico, fenologia e produção de mudas**. São Paulo: Instituto de Botânica e Fundação Florestal, 1993. 125p.

BIANCHETTI, A. Tecnologia de sementes de essências florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.3, n.3, p.27-46, 1981.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA / DND / CLAV, 1992. 365p.

CARNEIRO, J.G.A.; AGUIAR, I.B. Armazenamento de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PINÁ-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.333-350.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasília: EMBRAPA-CNPq, 1994. 640p.

FOWLER, J.A.P.; MARTINS, E.G. **Manejo de sementes de espécies florestais**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2001. 76p.

LILLIEFORS, H.W. On the Kolmogorov-Smirnov test for normality with mean and variance unknown. **Journal of the American Statistical Association**, Boston, v.62, p.399-402, 1967.

- LONGHI, R.A. **Livro das árvores: árvores e arvoretas do sul**. 2.ed. Porto Alegre: L&PM, 1995. 176p.
- LONGHI, R.A.; MARQUES, S.E.; BISSANI, V. Época de colheita, tratamento de sementes e métodos de semeadura utilizados no viveiro florestal de Nova Prata. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., 1984, Nova Prata. **Anais...** Porto Alegre: 1984. p.533-553.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992. p.111.
- 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.
- MEDEIROS, A.C.S. Armazenamento de sementes de espécies florestais de mata atlântica. In: VIBRANS, A.C.; GALVÃO, P. (Coord.). **Curso de manejo e conservação de sementes de espécies arbóreas da mata atlântica - região sul, 1**. Blumenau: URB / FURB / EMBRAPA, 2000. p.48-59.
- MEDEIROS, A.C.S.; ZANON, A. Conservação de sementes de branquilha (*Sebastiania commersoniana* (Baillon) L.B.Smith & R.J. Down.) e de pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii* Klatzch ex e ndl.), armazenadas em diferentes ambientes. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.36, p.57-69, 1998.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGLPLAN, 1977. 289p.
- REITZ, R.; KLEIN; R.M.; REIS, A. **Projeto madeira do Rio Grande do Sul**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1988. 525p.
- ROBERTS, E.H. Physiology of ageing and its application to drying and storage. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.9, p.359-372, 1981.
- SANTOS, S.R.G. **Efeito da temperatura na germinação de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs (Branquilha)**. 1999. 76p. Dissertação (Mestrado em Produção e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.
- SANTOS, S.R.G.; AGUIAR, I.B. Germinação de sementes de branquilha (*Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs) em função do substrato e do regime de temperatura. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.1, p.120-126, 2000.
- SANTOS, S.R.G.; PAULA, R.C. Teste de condutividade elétrica para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs (branquilha) - Euphorbiaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.27, n.2, p.136-145, 2005.
- SILVA, A.; MORAES, E. Programa de produção e tecnologia de sementes florestais desenvolvido pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 1., 1984, Belo Horizonte. **Anais...** Brasília: ABRATES / IEF, 1986. p.35-57.
- ZANON, A.; RAMOS, A. Armazenamento de sementes de espécies florestais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 1., 1984, Belo Horizonte. **Anais ...** Brasília: ABRATES / IEF, 1986. p.285-316.

Recebido em 24/03/2006
Aceito para publicação em 04/07/2007