

# TEOR DE ÁGUA, TEMPERATURA DO AMBIENTE E CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE IPÊ-ROXO<sup>1</sup>

Leila Martins<sup>2</sup>, Antônio Augusto do Lago<sup>3</sup> e Antônio Carlos Silva de Andrade<sup>4</sup>

**RESUMO** – O ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*) é espécie de valor econômico, ornamental e medicinal. Suas sementes apresentam período de viabilidade curto e dificuldades no armazenamento. O objetivo deste estudo foi identificar as condições ideais de teor de água e de temperatura de armazenamento para a conservação de sementes de ipê-roxo por um ano. Determinou-se o teor de água inicial do lote (18,3%), e uma amostra foi removida. As sementes remanescentes foram submetidas à secagem com circulação de ar, a 30 °C, para obtenção de sementes com os teores de água de 12,5; 8,4; e 4,2%. As amostras foram armazenadas em câmaras a -10 e 20 °C e avaliadas no início e após 90, 180, 270 e 360 dias de armazenamento quanto à porcentagem de germinação e emergência de plântulas em areia. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial, com quatro tratamentos (teores de água) antes do armazenamento e oito tratamentos (4 teores de água x 2 condições térmicas), em cada época de avaliação, durante o armazenamento. A comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5%. A conservação das sementes de ipê-roxo é favorecida pela manutenção das sementes com teores de água entre 4,2 e 12,5% a -10 °C e entre 4,2 e 8,4% a 20 °C.

Palavras-chave: Armazenamento, Secagem, Qualidade fisiológica e *Tabebuia impetiginosa*.

## WATER CONTENT, ENVIRONMENT TEMPERATURE AND PRESERVATION OF *TABEBUIA IMPETIGINOSA* SEEDS

**ABSTRACT** – *Tabebuia impetiginosa* is a tree species of high economical, ornamental and medicinal value. Its seeds present short viability period and they are difficult to be stored. Thus, the objective of this study was to study the ideal conditions of moisture water content and storage temperature for preservation of *Tabebuia impetiginosa* seeds for one year. Firstly, the initial moisture content of the seed was determined (18.3%) and a sample was taken. The remaining seeds were submitted to drying with air circulation at 30°C, in order to obtain seeds with the water contents of 12.5, 8.4 and 4.2%. After that, the samples were stored in chambers at -10°C and 20°C and evaluated at the beginning and after 90, 180, 270 and 360 days of storage regarding percentage of germination and seedling emergence in sand. The experiment was set up in a complete random design, in a 4 x 2 factorial design with four treatments (water contents) before storage, and eight treatments (four water content x 2 thermal conditions) in each evaluation period during storage. Means were compared by the Tukey test at 5%. The preservation of *Tabebuia impetiginosa* seeds is favored by maintaining them with moisture degrees ranging from 4.2 and 12.5%, at -10°C, and from 4.2 to 8.4% at 20°C.

Keywords: Drying, Physiological quality, Storage condition and *Tabebuia impetiginosa*.

---

<sup>1</sup> Recebido em 15.03.2009 e aceito para publicação em 22.03.2012.

<sup>2</sup> Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, CATI, Departamento de Sementes, Mudas e Matrizes, Campinas, SP. E-mail: <leila@cati.sp.gov.br>.

<sup>3</sup> Agência Paulista de Tecnologia Agropecuária, Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, SP. E-mail: <aalago@iac.sp.gov.br>.

<sup>4</sup> Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: <candrade@jbrj.gov.br>.

## 1. INTRODUÇÃO

*Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex DC. Standl), popularmente conhecida como ipê-roxo, pau d'arco-roxo e ipê-roxo-de-bola, é uma Bignoniaceae de porte arbóreo, secundária tardia, passando a clímax e tolerante à sombra no estágio juvenil. Devido ao seu porte, faz parte do extrato superior da floresta, possuindo alta longevidade (LORENZI, 2002).

É uma das espécies estudadas pelo seu valor ornamental e econômico, devido à qualidade da madeira, extrativos foliares e à diminuição considerável do número de indivíduos encontrados em áreas naturais. *T. impetiginosa* corre risco de extinção, constando na relação das espécies recomendadas para conservação genética *ex situ* (IUCN, 2001).

As informações disponíveis sobre tecnologia de sementes para a maioria das espécies florestais ainda são insuficientes para permitir o seu uso atual e futuro de forma adequada. As sementes do gênero *Tabebuia* apresentam forte variação na qualidade durante o armazenamento (CARVALHO, 2003) e possuem período de viabilidade curto, o que representa dificuldades no estabelecimento de técnicas de cultivo para o reflorestamento de áreas degradadas e para a produção de mudas ao longo do ano.

O armazenamento e o acondicionamento são procedimentos de importância para a manutenção da viabilidade das sementes. As sementes destinadas à comercialização podem ser armazenadas por período inferior a um ano; no entanto, as armazenadas nos bancos de germoplasma devem manter a viabilidade pelo maior tempo possível (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000; FIDALGO et al., 2007).

Apesar da conservação de mais de seis milhões de amostras de sementes em bancos de germoplasma ao redor do mundo, a maioria desses acessos são de espécies agrícolas. Tal fato reforça a necessidade da inclusão de outras espécies nesse tipo de conservação, principalmente das que são endêmicas, superexploradas, ameaçadas de extinção e que ainda dependem de estudos sobre manejo, secagem e armazenamento sob baixas temperaturas (ENGELS; VISSER, 2003; PRITCHARD, 2004).

As informações sobre as condições ideais de teor de água e temperatura para o armazenamento de sementes de ipês são complexas e contraditórias. Carvalho et al. (1976) verificaram, em sementes de ipê-amarelo

(*Tabebuia crysotricha*), germinação de aproximadamente 80% após 150 dias de armazenamento em câmara seca e fria. Para o armazenamento de sementes de ipê-dourado (*Tabebuia* sp.) durante 360 dias, Kano et al. (1978) concluíram que a câmara seca (20 °C/45% U.R.) foi a melhor condição de armazenamento, mantendo os teores de água e a germinabilidade em valores próximos aos iniciais, independentemente da permeabilidade das embalagens testadas. Para sementes de ipê-roxo, Natale e Carvalho (1983) constataram perda total do potencial fisiológico de sementes após 150 dias de armazenamento, embora a partir de 120 dias a germinação era baixa (12%). Mello e Eira (1995) observaram a manutenção do poder germinativo em sementes de ipê-branco durante dois anos, armazenadas com 9% de teor de água a -20 °C, e Degan et al. (2001), para essa mesma espécie, afirmaram que as sementes com 3,7% de teor de água tiveram significativa redução de germinabilidade depois de 60 - 120 dias de armazenamento, respectivamente em laboratório e câmara seca.

Dessa forma, observou-se que o teor de água e a temperatura são fatores de grande influência na longevidade das sementes desse gênero e que os trabalhos disponíveis sobre sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*) não permitem o estabelecimento de técnicas adequadas de armazenamento. Considerando o intenso uso de sementes dessa espécie com os mais diferentes fins, o objetivo deste estudo foi identificar as condições ideais de teor de água e de temperaturas de armazenamento para a conservação de sementes de ipê-roxo por um ano.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório Central de Sementes e Mudanças do Departamento de Sementes, Mudanças e Matrizes (DSMM) da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), em Campinas, SP. As sementes foram provenientes do Núcleo de Produção de Mudanças de Pederneiras do DSMM/CATI.

Frutos de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex DC.) Standl) foram coletados fechados e maduros e colocados em ambiente sombreado para posterior extração das sementes. Foi determinado o teor de água inicial do lote (BRASIL, 1992) e, paralelamente, obtida a amostra representante do tratamento-controle (18,3%). Em seguida, as sementes remanescentes foram submetidas à secagem em secador com circulação constante de ar a 30 °C para a obtenção dos demais

teores de água (12,5, 8,4 e 4,2%). Esses teores foram definidos com o intuito de estudar os efeitos da conservação de sementes com teor de água alto (12,5%), intermediário (8,4%) e baixo (4,2%).

Os teores de água foram obtidos com acompanhamento da perda de massa das sementes durante a secagem. As amostras de sementes para o monitoramento, com massas iniciais previamente conhecidas, foram acondicionadas em sacos de filó e distribuídas nas bandejas do secador para pesagens a intervalos regulares. As massas finais das amostras, correspondentes aos teores de água desejados, foram calculados por meio da equação de Cromarty et al. (1985):

$$M_f = M_i(100 - T_{Ai})(100 - T_{Af})^{-1}$$

em que:

$M_f$  = massa da amostra (g) após a secagem;

$M_i$  = massa da amostra (g) antes da secagem;

$T_{Ai}$  = teor de água (%) antes da secagem; e

$T_{Af}$  = teor de água (%) desejado após a secagem.

À medida que os teores de água estavam próximos dos desejados, as amostras foram retiradas, homogeneizadas, divididas em frações, embaladas em sacos de polietileno (0,14 mm de espessura) para manutenção dos teores de água (MARTINS et al., 2007) e colocadas a  $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ , provisoriamente, até a obtenção de todos os tratamentos. Posteriormente, as amostras correspondentes aos diferentes teores de água foram armazenadas em duas temperaturas diferentes, em câmaras ajustadas a -10 e  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

No início (antes do armazenamento) e após 90, 180, 270 e 360 dias de armazenamento, as sementes foram submetidas às seguintes avaliações:

**Teor de água:** foi realizada a  $105 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}/24 \text{ h}$ , pelo método da estufa (BRASIL, 1992), em duas amostras de 1 g por repetição. Os resultados obtidos com base na massa úmida (Bu) foram expressos em porcentagem.

**Germinação:** foi determinada utilizando-se seis subamostras de 20 sementes em rolos de papel (STOCKMAN et al., 2007), umedecidos com volume de água equivalente a três vezes a sua massa sem hidratação, mantidos a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  e 8 h de luz. As avaliações, feitas aos 11, 16 e 28 dias após a instalação do teste, forneceram dados que foram expressos em porcentagem de plântulas normais (ISTA, 2007).

**Emergência das plântulas:** foi realizada mediante a semeadura de seis subamostras de 20 sementes em caixas gerbox com areia, a 2 cm de profundidade, mantidas em ambiente sombreado desprovido de controles de temperatura e umidade relativa. O substrato foi mantido umedecido a aproximadamente 60% da capacidade de retenção de água (MARCOS FILHO et al., 1987). Foram consideradas as plântulas normais que, após 30 dias da instalação do teste, apresentaram a parte área exposta acima da superfície do substrato.

**Velocidade de emergência das plântulas:** foi obtida contando-se o número diário de indivíduos emersos no teste de emergência das plântulas e calculando o índice (IVE) (MAGUIRE, 1962).

**Comprimento do hipocótilo:** foi mensurado aos 30 dias após a instalação do teste de emergência, quando foram tomadas as distâncias (cm) entre a região de transição da raiz- hipocótilo até o ponto de inserção das folhas cotiledonares. Os dados médios foram obtidos pelo quociente entre o somatório das medidas registradas em cada determinação e o número de sementes utilizadas (VANZOLINI et al., 2007; MARTINS et al., 2007,).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial, com quatro tratamentos (teores de água) no início do armazenamento e oito tratamentos (quatro teores de água x duas temperaturas) e seis repetições, em cada época de avaliação, durante o armazenamento. A comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5%.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início do armazenamento, os valores obtidos em cada avaliação (germinação, emergência, índice de velocidade de emergência e comprimento da parte aérea da plântula) não diferiram entre si, mostrando que a secagem das sementes não gerou efeitos negativos na qualidade fisiológica das sementes (Tabela 1).

O conjunto de dados obtidos na avaliação da germinação (Tabela 2) mostrou que o teor de água de 18,3% a -10 e  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  prejudicou o desempenho das sementes durante todo o período de armazenamento. Entretanto, os teores de água menos elevados, ou seja, 12,5, 8,4 e 4,2%, nas duas temperaturas, favoreceram

a manutenção da germinação durante os 360 dias de armazenamento; porém, na combinação de 12,5% de água e 20 °C, o desempenho foi apenas aceitável por até 180 dias. Carvalho et al. (1976) obtiveram resultados favoráveis na conservação de sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*) em geladeira (10 °C) por aproximadamente 150 dias. Todavia, Marcos Filho (2005) afirmou que, independentemente do processo de armazenamento, mesmo considerando

as condições ótimas de teor de água e de temperatura, todas as sementes sofrem o processo contínuo de deterioração, levando à perda gradativa da viabilidade e do vigor.

Os dados obtidos nos testes de vigor (Tabelas 3, 4 e 5), que apresentaram tendência similar à verificada na germinação, sugeriram que o teor de água mais elevado, na temperatura de armazenamento de 20 °C, conduziu intenso processo de deterioração, prejudicando, conseqüentemente, a conservação das sementes. Nesses mesmos quadros, verificou-se que as avaliações realizadas aos 270 dias de armazenamento apresentaram resultados inferiores aos obtidos nas avaliações de 180 e 360 dias. Tal fato pode ser justificado pelas temperaturas menos propícias à emergência de plântulas dessa espécie, registradas no mês de julho, durante a terceira avaliação (270 dias). Marcos Filho (2005) destacou que o processo de deterioração não ocorre de maneira uniforme nas partes da semente e que, por isso, a redução do vigor pode preceder qualquer alteração significativa da germinação. Entretanto, verificou-se que poucos estudos sobre conservação de ipês utilizam critérios de vigor associados aos de germinação na avaliação da qualidade fisiológica de sementes durante o armazenamento (SILVA et al., 2001; SOUZA et al., 2005).

**Tabela 1** – Teor de água (U), germinação (G), emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE) e comprimento da parte aérea da plântula (CPA), obtidos de sementes de ipê-roxo no início do armazenamento.

**Table 1** – Water content (U), germination (G), emergence (E), emergence rate index (IVE) and length of the aerial section of the seedling (CPA) obtained from *Tabebuia impetiginosa* seeds at the beginning of storage.

U (%)	G (%)	E (%)	IVE	CPA (cm)
18,3	82,5 a	61,7 a	0,456 a	5,12 a
12,5	82,0 a	59,2 a	0,455 a	4,86 a
8,4	86,7 a	67,4 a	0,486 a	5,60 a
4,2	83,4 a	64,2 a	0,382 a	4,33 a
CV (%)	23,2	19,1	26,4	18,3

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2** – Germinação (%) de sementes de ipê-roxo armazenadas com diferentes graus de umidade (U%), sob diferentes temperaturas (T °C).

**Table 2** – Germination (%) of *Tabebuia impetiginosa* seeds stored at different water contents (U%) at different temperatures (T°C).

Fator de variação	Tratamento	Período de armazenamento (dias)			
		90	180	270	360
U	18,3	5,83 c	0,00 b	0,00 d	0,00 c
	12,5	80,83 a	73,33 a	58,75 c	40,91 b
	8,4	81,25 a	79,58 a	82,91 a	72,41 a
	4,2	73,75 b	75,41 a	72,16 b	72,58 a
T	-10	58,75 b	58,76 a	58,79 a	57,54 a
	20	62,08 a	55,41 a	48 12 b	35,41 b
U x T	18,3 / -10	0,00 c	0,00	0,00 c	0,00 b
	12,5 / -10	84,16 a	74,16	77,50 ab	71,66 a
	8,4 / -10	79,16 ab	84,16	86,67 a	78,33 a
	4,2 / -10	71,66 b	76,67	71,00 b	80,16 a
	18,3 / 20	11,67 b	0,00	0,00 c	0,00 b
	12,5 / 20	77,50 a	72,50	40,00 b	10,16 b
	8,4 / 20	83,34 a	75,00	79,16 a	65,50 a
	4,2 / 20	75,83 a	74,16	73,34 a	65,00 a
CV (%)		9,43	14,61	12,67	16,08

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabelas 3** – Emergência (%) de plântulas de ipê-roxo obtidas de sementes armazenadas com diferentes graus de umidade (U%), sob diferentes temperaturas (T °C).**Table 3** – Emergence (%) of *Tabebuia impetiginosa* seedlings obtained from seeds stored at different moisture contents (U%) at different temperatures (T °C).

Fator de variação	Tratamento	Período de armazenamento (dias)				
		90	180	270	360	
U	18,3	5,62 b	0,00 c	0,00 d	0,00 c	
	12,5	73,74 a	56,25 b	34,99 c	38,53 b	
	8,4	70,41 a	70,41 a	54,53 a	76,40 a	
	4,2	69,58 a	68,53 a	44,66 b	71,70 a	
T	-10	53,33 a	47,87 a	40,45 a	55,50 a	
	20	56,35 a	49,72 a	26,64 b	37,84 b	
U x T	18,3 / -10	0,00	0,00 c	0,00 c	0,00 b	
	12,5 / -10	74,16	55,83 b	59,99 a	76,20 a	
	8,4 / -10	70,83	64,99 ab	54,99 ab	76,30 a	
	4,2 / -10	68,33	70,66 a	46,82 b	69,50 a	
	18,3 / 20	11,24	0,00 c	0,00 b	0,00 b	
	12,5 / 20	73,33	56,66 b	9,98 b	0,97 b	
	8,4 / 20	69,99	75,83 a	54,07 a	76,50 a	
	4,2 / 20	70,83	66,39 ab	42,49 a	73,90 a	
	CV (%)		23,23	22,68	22,77	15,13

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabelas 4** – Índice de velocidade de emergência de plântulas obtidas de sementes de ipê-roxo armazenadas com diferentes graus de umidade (U%), sob diferentes temperaturas (T °C).**Table 4** – Emergence rate index of *Tabebuia impetiginosa* seedlings obtained from seeds stored at different moisture contents (U%) at different temperatures (T °C).

Fator de variação	Tratamento	Período de armazenamento (dias)				
		90	180	270	360	
U	18,3	0,04 b	0,00 c	0,00 c	0,00 d	
	12,5	0,74 a	0,43 b	0,14 b	0,32 c	
	8,4	0,72 a	0,56 a	0,25 a	0,64 a	
	4,2	0,65 a	0,52 ab	0,18 b	0,55 b	
T	-10	0,52 a	0,39 a	0,18 a	0,44 a	
	20	0,55 a	0,37 a	0,11 b	0,31 b	
U x T	18,3 / -10	0,00	0,00 b	0,00 c	0,00 c	
	12,5 / -10	0,71	0,46 a	0,26 a	0,60 ab	
	8,4 / -10	0,74	0,52 a	0,28 a	0,66 a	
	4,2 / -10	0,64	0,57 a	0,17 b	0,53 b	
	18,3 / 20	0,09	0,00 c	0,00 b	0,00 c	
	12,5 / 20	0,76	0,41 b	0,03 b	0,05 b	
	8,4 / 20	0,71	0,60 a	0,23 a	0,62 a	
	4,2 / 20	0,65	0,47 ab	0,19 a	0,57 a	
	CV (%)		21,64	31,99	34,52	15,81

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 5** – Comprimento da parte aérea da plântula (cm) obtida de sementes de ipê-roxo armazenadas com diferentes graus de umidade (U%), sob diferentes temperaturas (T °C).

**Table 5** – Length of the aerial section of the seedlings (cm) obtained from *Tabebuia impetiginosa* seeds stored at different moisture contents (U%) at different temperatures (T °C).

Fator de variação	Tratamento	90	180	270	360	
U	18,3	0,65 b	0,00 c	0,00 c	0,00 d	
	12,5	9,00 a	5,14 b	2,09 b	4,03 c	
	8,4	9,05 a	6,44 a	3,20 a	9,00 a	
	4,2	8,08 a	5,85 ab	2,19 b	7,92 b	
T	-10	6,42 a	4,37 a	2,21 a	6,16 a	
	20	6,97 a	4,34 a	1,53 b	4,32 b	
U x T	18,3 / -10	0,00	0,00 b	0,00 c	0,00 c	
	12,5 / -10	8,74	5,07 a	3,55 a	8,04 ab	
	8,4 / -10	9,11	6,02 a	3,36 a	8,99 a	
	4,2 / -10	7,81	6,41 a	1,94 b	7,61 b	
	18,3 / 20	1,30	0,00 b	0,00 b	0,00 b	
	12,5 / 20	9,23	5,22 a	0,63 b	0,03 b	
	8,4 / 20	9,00	6,87 a	3,05 a	9,01 a	
	4,2 / 20	8,35	5,29 a	2,45 a	8,24 a	
	CV (%)		24,80	35,30	22,20	16,00

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A interpretação dos resultados dos testes fisiológicos permitiu observar que as combinações de 12,5, 8,4 e 4,2% de teor de água a 20 e -10 °C destacaram-se como as mais adequadas à conservação das sementes. Em contrapartida, o teor de água de 18,3% foi especialmente prejudicial à qualidade fisiológica das sementes, pois, diferentemente dos demais teores de água testados, a germinação foi nula após 90 e 180 dias de armazenamento, respectivamente nas temperaturas de -10 °C e 20 °C. Sob temperatura subzero, essa resposta pode estar relacionada ao congelamento da água livre das sementes com alto teor de água, provocando danos, sobretudo, aos sistemas de membranas e, conseqüentemente, reduzindo a sua viabilidade (LÉON-LOBOS; ELLIS, 2003). Além disso, no armazenamento em temperaturas acima de zero as taxas de deterioração são intensificadas, principalmente nas sementes com altos teores de água (ROBERT; ELLIS, 1989). Adicionalmente, a qualidade inicial das sementes, o tempo decorrido entre a colheita e o armazenamento, os tratamentos fitossanitários e térmicos aplicados e tipo de embalagem utilizado no armazenamento são importantes para a manutenção da qualidade fisiológica das sementes pelo maior tempo possível (HONG; ELLIS, 2003).

#### 4. CONCLUSÃO

A conservação das sementes de ipê-roxo é favorecida pela manutenção das sementes com teores de água entre 4,2 e 12,5% a -10 °C e entre 4,2 e 8,4% a 20 °C.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Ao Engenheiro-Agrônomo Wilson Roberto Marques Sales, do Núcleo de Produção de Mudas de Pederneiras, DSMM/CATI, pela coleta e processamento das sementes; ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), pela bolsa de Produtividade em Pesquisa ao primeiro autor; e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo auxílio financeiro para a condução do projeto de pesquisa.

#### 6. REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CARVALHO, N. M. et al. Armazenamento de sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*). *Científica*, v.4, n.3, p.315-319, 1976.

- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Curitiba: Embrapa-CNPQ/SPI, 2003. v.1. 1039p.
- CROMARTY, A. S.; ELLIS, R. H.; ROBERTS, E. H. **Design of seed storage facilities for genetic conservation**. Rome: International Board of Plant Genetic Resources, 1985. 100p.
- DEGAN, P. et al. Influência de métodos de secagem na conservação de sementes de ipê-branco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5, n.3, p.492-496, 2001.
- ENGELS, J. M. M.; VISSER, L. (Eds.). **A guide to effective management of germoplasm collections**. Rome: IPGRI, 2003. (IPGRI Handbooks for Genebanks, 6)
- FIDALGO, A. O. et al. Biologia de sementes de espécies nativas. In: BARBOSA, L.M.; SANTOS JÚNIOR, N.A. (Organizadores). **A Botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais**. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 58., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 2007. 680p.
- HONG, T. D.; ELLIS, R. H. Storage. In: **Tropical tree seed manual**. Washington: USDA Forest Service's, Reforestation, Nurseries & Genetic Resources, 2003.
- INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION - ISTA. **Rules for seed testing**. Zurich:2007. Não paginado.
- IUCN 2001. **Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil**. Disponível em <<http://www.biodiversitas.org/floraBr/iucn.pdf>> . Acessado em: 20 de jan. de 2008.
- KANO, N. K.; MÁRQUEZ, F. C. M.; KAGEYAMA, P. Y. Armazenamento de sementes de ipê -dourado (*Tabebuia* sp.). **IPEF**, v.17, p.13-23, 1978.
- LÉON-LOBOS, P.; ELLIS, R. H. Low-moisture-content limits to *Nothofagus* seed longevity. In: SMITH, R. D. et al. (Eds.). **Seed conservation: turning science into practice**. Kew: Royal Botanic Gardens, 2003. p.785-795.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. v.1, 368p.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W. R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.
- MARTINS, L.; SILVA, W. R.; LAGO, A. A. Conservação de sementes de tangerina 'Cleópatra': teor de água e temperatura do ambiente. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.1, p.178-185, 2007.
- MELLO, C. M. C.; EIRA, M. T. S. Conservação de sementes de ipês (*Tabebuia* spp.). **Revista Árvore**, v.19, n.4, p.427-432, 1995.
- NATALE, W.; CARVALHO, N. M. A. liofilização como método de secagem de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia* sp.). **Revista Brasileira de Armazenamento**, v.8, n.1/2, p.35-37, 1983.
- PRITCHARD, H. W. Classification of seed storage 'types' for ex situ conservation in relation to temperature and moisture. In: GUERRANT, E. O.; HAVENS, K.; MAUNDER, M. (Eds.) **Ex situ plant conservation: supporting species survival in the wild.** Washington, D.C., Island Press, 2004. p.139-161.
- ROBERTS E. H. ; ELLIS, R. H. Water and seed survival. **Annals of Botany**, v.63, p.39-52, 1989.

SILVA, A. et al. Liofilização e armazenamento de sementes de ipê-rosa (*Tabebuia heterophylla* (A.P. Candolle) Britton) – Bignoniaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.1, p.252-259, 2001.

STOCKMAN, A. L. et al. Sementes de ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sand. – Bignoniaceae): temperatura e substrato para o teste de germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.3, p.121-125, 2007.

SOUZA, V. C.; BRUNO, R. L. A.; ANDRADE, L. A. Vigor de sementes armazenadas de ipê-amarelo *Tabebuia serratifolia* (VAHL.) NICH. **Revista Árvore**, v.29, n.6, p.833-884, 2005.

VANZOLINI, S. et al. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.2, p.90-96, 2007.