



Bragantia

ISSN: 0006-8705

editor@iac.sp.gov.br

Instituto Agronômico de Campinas

Brasil

MARTINS, LEILA; LAGO, ANTONIO AUGUSTO DO; SILVA DE ANDRADE, ANTÔNIO CARLOS  
ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE IPÊ-BRANCO: TEOR DE ÁGUA E TEMPERATURA DO  
AMBIENTE

Bragantia, vol. 68, núm. 3, 2009, pp. 775-780  
Instituto Agronômico de Campinas  
Campinas, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90811757026>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE IPÊ-BRANCO: TEOR DE ÁGUA E TEMPERATURA DO AMBIENTE<sup>(1)</sup>

LEILA MARTINS<sup>(2)\*</sup>; ANTONIO AUGUSTO DO LAGO<sup>(3)</sup>;  
ANTÔNIO CARLOS SILVA DE ANDRADE<sup>(4)</sup>

## RESUMO

O ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba*) é espécie amplamente utilizada em reflorestamentos mistos destinados à recomposição de áreas degradadas e de preservação permanente, no paisagismo em geral e na construção civil. Suas sementes passam por forte variação na qualidade durante o armazenamento, possuindo período de viabilidade curto, o que representa dificuldades no estabelecimento de técnicas de cultivo e dispersão natural. O objetivo desta pesquisa foi estudar o comportamento fisiológico das sementes de ipê-branco durante o armazenamento. Frutos colhidos manualmente de plantas-matrizes foram colocados em ambiente sombreado para posterior extração das sementes. Após esse processo, foi determinado o teor de água das sementes, removendo-se então, uma amostra representativa do maior teor a ser estudado (10,1%). Em seguida, as sementes remanescentes foram submetidas à secagem, em dessecador com sílica gel, na temperatura de 25 °C para a obtenção de 8,3% de teor de água. As amostras, após divididas em cinco repetições, foram armazenadas em câmaras a 10, 20 e -20 °C. No início (sementes recém-coletadas) e aos 60, 120, 180, 240, 300 e 360 dias de armazenamento, as sementes foram submetidas às seguintes avaliações fisiológicas: germinação, emergência das plântulas, velocidade de emergência e comprimento da parte aérea (hipocôtilo). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos (teores de água) no início do armazenamento (sementes recém-coletadas) e seis tratamentos (dois teores de água x três condições térmicas), em cada época de avaliação, durante o armazenamento. A comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey ao nível de 5%. A conservação das sementes de ipê-branco, considerando os teores de água de 10,1% e 8,3%, é favorecida pelas temperaturas de armazenamento de 10 e -20 °C.

**Palavras-chave:** *Tabebuia* sp., propagação, condição de armazenamento, qualidade fisiológica.

## ABSTRACT

STORAGE OF *TABEBUIA ROSEO-ALBA* SEEDS: WATER CONTENT AND ENVIRONMENT TEMPERATURE

*Tabebuia roseo-alba* is a tree species largely used in restoration of degraded diverse plant communities and permanent preservation areas, general landscaping and as wood building material. Its seeds present strong variation in quality during storage and also a short period of viability, which hampers its natural dispersal as well as the development of cropping techniques for this tree. Aiming to obtain some informations related to seed preservation, the objective of this research was to study the physiological performance of *Tabebuia roseo-alba* seeds during storage. Mature fruits were hand collected from mother trees and placed under shade for a short period of natural drying in order to allow easy seed removal. Soon after that, the seed moisture content was determined and a representative portion of the seed lot was removed to constitute the highest moisture level to be studied, which was 10.1%. The remaining

<sup>(1)</sup> Recebido para publicação em 6 de março de 2008 e aceito em 20 de março de 2009.

<sup>(2)</sup> Laboratório Central de Sementes e Mudas, Departamento de Sementes Mudas e Matrizes – CATI, Caixa Postal 962, 13070-178 Campinas (SP), Brasil. E-mail: leila@cati.sp.gov.br. (\*) Autora correspondente. Bolsista do CNPq.

<sup>(3)</sup> Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, 13012-970 Campinas (SP), Brasil. E-mail: aalago@iac.sp.gov.br

<sup>(4)</sup> Laboratório de Sementes – DIPEQ, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro Rua Pacheco Leão, 915, Horto, 22460-030 Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mail: candrade@bjrj.gov.br

seeds were then submitted to drying at 25 °C inside a glass desiccator containing silica gel (anhydrous calcium chloride) in order to obtain 8,3% moisture degree. The two portions, after being divided into five replications, were stored in chambers at 10, 20, and -20 °C. At the beginning (freshly collected seeds) and at 60, 120, 180, 240, 300 and 360 days of storage, the seeds were submitted to the following physiological evaluations: germination, seedling emergence, speed of emergence, and length of the above ground seedling part (hypocotyl). The experiment was a completely randomized design, with two treatments (degrees of moisture) at the beginning of storage and six treatments (2 moisture levels x 3 thermal conditions), in each evaluation period, during storage. Means were compared by the Tukey test at 5%. The preservation of *Tabebuia roseo-alba* seeds, considering the moisture contents of 10,1% and 8,3%, is favored by storage temperatures of 10 and -20 °C.

**Key words:** *Tabebuia* sp, propagation, storage condition, physiological quality.

## 1. INTRODUÇÃO

O ipê-branco, *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith, espécie popularmente também conhecida como pau-d'arco ou ipê-do-cerrado, é uma Bignoniaceae extremamente ornamental pelo exuberante florescimento de cor branca ou rosa que pode ocorrer mais de uma vez por ano, pela folhagem densa verde azulada e forma piramidal da copa. É espécie estudada por ser de valor econômico, considerando-se a finalidade ornamental e utilização de sua madeira na construção civil, principalmente para acabamentos internos; é adaptada e destinada à recomposição da vegetação arbórea em terrenos secos e pedregosos. Sua ocorrência estende-se por São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás, na floresta latifoliada semidecídua (LORENZI, 2002).

Trata-se de planta decídua, heliófita e seletiva xerófita, característica de afloramentos rochosos e calcários da floresta semidecídua, com altura de 7 a 16 m e tronco de 40 a 50 cm de diâmetro; ocorre no interior da mata primária e nas formações secundárias. A floração ocorre durante os meses de agosto a outubro e a frutificação a partir de outubro, quando a planta fica totalmente despida de sua folhagem (LORENZI, 2002).

A necessidade de recuperação de ecossistemas florestais e a conservação da biodiversidade geraram necessidade de estudos do comportamento das sementes durante o armazenamento (CARVALHO et al., 2006). As sementes do gênero *Tabebuia* passam por variação na qualidade durante o armazenamento (CARVALHO, 1994) e, além disso, o período de viabilidade é curto, o que representa dificuldades no estabelecimento de técnicas de cultivo para reflorestamento de áreas degradadas, além de limitar sua dispersão natural (PINTO et al., 1986).

Segundo ROBERTS (1973), sementes ortodoxas podem ser armazenadas com umidade inferior a 5% e a baixas temperaturas, por longo período, sem prejudicar seu potencial germinativo. Porém, DEGAN et al. (2001) afirmaram que sementes de *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) (ipê-branco) liofilizadas e com 3,7% de teor

de água tiveram significativa redução de germinabilidade depois de 60 dias de armazenamento em ambiente de laboratório (sem controle da temperatura e da umidade relativa do ar) e depois de 120 dias em câmara seca (sem controle da temperatura e com umidade relativa do ar em torno de 40%). MELLO e EIRA (1995) observaram que sementes de ipê-branco, com 9% de teor de água mantiveram o poder germinativo durante dois anos quando armazenadas a -20 °C.

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. De maneira similar, NATALE e CARVALHO (1983) constataram perda total do potencial fisiológico de sementes de ipê-roxo após 150 dias de armazenamento, em ambiente normal de laboratório, e que já aos 120 dias, a germinação era de apenas 2%.

Assim, observa-se que o teor de água e a temperatura são de grande influência na conservação das sementes e que os trabalhos disponíveis sobre ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba*) não permitem o estabelecimento de tecnologias de armazenamento.

Dessa forma, considerando a importância da produção dessas mudas para reflorestamento e outros fins, que é atividade dificultada pela curta longevidade das sementes e que a coleta é difícil, visto que as sementes são aladas e rapidamente dispersas pelo vento, há necessidade de aprofundamento científico sobre o tema. O objetivo desta pesquisa foi o estudo do comportamento fisiológico das sementes de ipê-branco por meio de variações no teor de água das sementes e na temperatura do ambiente durante o armazenamento.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em Campinas (SP), com sementes provenientes do Núcleo de Produção de Mudas - DSMM/CATI, de Pederneiras (SP).

Os frutos de *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith foram coletados maduros, porém ainda fechados, de quatro plantas matrizes e colocados em ambiente sombreado de laboratório por aproximadamente três dias para facilitar a posterior extração manual das sementes. Foi determinado o teor de água inicial do lote (sementes recém-coletadas) de acordo com BRASIL (1992) e, paralelamente, obtida a amostra representante do tratamento-controle (10,1%). Em seguida, as sementes remanescentes foram submetidas à secagem em dessecador com sílica gel a 25 °C, para a obtenção do teor de água de 8,3% (MELLO e EIRA, 1995).

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 no dessecador para pesagens a intervalos regulares. A massa final da amostra, correspondente ao teor de água desejado, foi calculada por meio da equação de CROMARTY et al. (1985)

$$M_f = M_i \frac{(100 - U_i)}{(100 - U_f)}$$

sendo:

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

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

$U_i$  = umidade (%) antes da secagem;

$U_f$  = umidade (%) desejada após a secagem.

À medida que o teor de água estava próximo do desejado, uma amostra foi retirada, homogeneizada, dividida em frações e embalada em saco de polietileno de 0,14 mm de espessura.

As amostras, correspondentes aos diferentes teores de água, foram armazenadas em câmaras a 10 ± 2 °C, 20 ± 2 °C e -20 ± 2 °C.

Aos 0 (recém-coletadas) e após 60, 120, 180, 240, 300 e 360 dias de armazenamento, as sementes foram submetidas às seguintes avaliações:

a) Teor de água: realizado a 105 ± 3 °C por 24 horas, pelo método da estufa (BRASIL, 1992), em duas amostras de 1 g por tratamento. Os resultados obtidos, com base na massa úmida foram expressos em porcentagem.

b) Teste de germinação: determinado utilizando-se 200 sementes (5 subamostras de 40 sementes) em rolos de papel mantidos a 25 °C (SOCOLOWSKI e TAKAKI, 2007) e fotoperíodo de 8 horas. O substrato foi umedecido com volume de água equivalente a três vezes sua massa sem hidratação.

As avaliações, feitas aos 11, 16 e 28 dias após a instalação do teste, forneceram dados expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 1992).

c) Emergência das plântulas: medida semeando-se, individualmente, cem sementes (5 subamostras de 20 sementes) em caixas gerbox com areia autoclavada a 120 °C por 2 horas, a 0,5 cm de profundidade, dispostas em ambiente sombreado desprovido de controles de temperatura e umidade relativa. O substrato foi umedecido a aproximadamente 60% da capacidade de retenção de água (MARCOS FILHO et al., 1987). Foram consideradas normais as plântulas que, após 30 dias da instalação do teste, tinham a parte área exposta acima da superfície do substrato.

d) Velocidade de emergência das plântulas obtida contando-se o número diário de plântulas emersas no teste de emergência, e calculando-se o índice (IVE) seguindo os procedimentos descritos por MARCOS FILHO et al. (1987).

e) Comprimento do hipocôtilo: verificado aos 30 dias após a instalação do teste de emergência, quando foram tomadas as distâncias (cm) entre a região de transição da raiz e hipocôtilo e desta à região 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).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos (teores de água) no início do armazenamento (sementes recém-coletadas) e seis tratamentos (dois teores de água x três condições térmicas) e cinco repetições, em cada época de avaliação, durante o armazenamento.

Os dados de germinação e a emergência de plântulas foram transformados em arcoseno  $\sqrt{x/100}$ , em que  $x$  se refere à porcentagem de germinação ou de emergência de plântulas, mas nas tabelas são apresentadas as médias sem transformação (%).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A determinação do teor de água das sementes, durante o período experimental permitiu observar estabilidade, dentro dos valores de 10,1% e 8,3% obtidos de teor de água, representada por desvios iguais ou inferiores a 1,5%. Dessa forma, a embalagem utilizada demonstrou eficiência na manutenção da identidade dos tratamentos e permitiu confiabilidade nas comparações realizadas.

Nas avaliações realizadas no início do armazenamento (germinação, emergência, índice de velocidade de emergência e comprimento da parte aérea da plântula), quando as sementes estavam recém-coletadas, constatou-se que a dessecação não gerou efeitos na qualidade fisiológica (Tabela 1).

**Tabela 1.** Teor de água (TA), germinação (G), emergência (E), comprimento da parte aérea (CPA) e índice de velocidade de emergência (IVE) obtidos em sementes de ipê-branco no início do armazenamento (sementes recém coletadas)

TA	G	E	CPA	IVE
	%		cm	
10,1	79,59 a	46,94 a	1,852 a	1,834 a
8,3	90,12 a	56,07 a	2,444 a	1,952 a

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

O conjunto de dados obtidos nas avaliações da germinação e da emergência (Tabelas 2 e 3) revelou que o armazenamento a 20 °C desfavoreceu o desempenho das sementes, nos dois teores de água, após 300 dias de armazenamento, sugerindo ação fortemente prejudicial à conservação. Paralelamente, nas três temperaturas e nos dois teores de água estudados, até 180 dias de armazenamento, os resultados foram favoráveis e significativos; já as temperaturas de 10 e -20 °C beneficiaram a germinação e a emergência por 360 dias. CARVALHO et al. (1976) obtiveram resultados favoráveis na conservação de sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*) em geladeira, a 12 ± 2 °C, por aproximadamente 150 dias. Adicionalmente, MARCOS FILHO (2005) afirma que independentemente do processo de armazenamento, mesmo considerando as condições ótimas de teor de água e de temperatura, em todas as sementes ocorre o processo contínuo de deterioração, levando à perda gradativa da viabilidade e do vigor.

**Tabela 2.** Germinação (G) de sementes de ipê-branco: valores médios (%) obtidos durante o armazenamento

Temperatura/Teor de água	G					
	Período de armazenamento (dias)					
	60	120	180	240	300	360
10 °C/10,1%	75,00 a	80,00 a	78,00 a	76,00 a	69,50 a	59,00 b
8,3%	71,50 a	79,00 a	76,50 a	65,00 bc	68,00 a	67,50 a
20 °C/ 10,1%	75,00 a	69,50 a	67,00 a	52,50 d	23,50 b	16,50 c
8,3%	78,00 a	76,00 a	65,50 a	56,00 cd	27,00 b	23,50 c
-20 °C/ 10,1%	76,00 a	78,50 a	78,00 a	71,00 ab	67,00 a	68,00 a
8,3%	82,50 a	78,50 a	77,00 a	67,50 ab	71,00 a	63,00 ab

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

**Tabela 3.** Emergência (E) de sementes de ipê-branco: valores médios (%) obtidos durante o armazenamento

Temperatura/Teor de água	E					
	Período de armazenamento (dias)					
	60	120	180	240	300	360
10 °C 10,1%	63,00 ab	41,00 a	38,50 abc	37,00 a	49,00 a	53,50 a
8,3%	59,50 ab	38,00 a	39,00 abc	34,00 ab	51,00 a	48,00 a
20 °C/ 10,1%	58,00 ab	44,50 a	32,00 c	22,00 b	21,00 b	7,00 b
8,3%	61,00 ab	35,00 a	36,00 bc	33,50 ab	23,00 b	6,00 b
-20 °C/ 10,1%	69,50 a	48,00 a	50,50 a	37,00 a	60,00 a	45,00 a
8,3%	46,00 b	45,50 a	48,00 ab	32,00 ab	65,00 a	55,50 a

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

Pelos dados obtidos nos testes de vigor (Tabelas 4 e 5), em que havia tendência similar à verificada nas avaliações de germinação e emergência, notou-se que a temperatura de armazenamento de 20 °C conduziu a intenso processo de deterioração e, consequentemente, desfavorecendo a conservação das sementes após

240 dias de armazenamento; no entanto, até 180 dias, os resultados foram significativamente favoráveis. Nessas mesmas tabelas, quando as avaliações foram realizadas aos 240 dias do início do armazenamento, em julho, quando a temperatura média foi de 18,4 °C, observaram-se resultados menos favoráveis.

**Tabela 4.** Índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de ipê-branco: valores médios obtidos durante o armazenamento

Temperatura/Teor de água	IVE					
	Período de armazenamento					
	60	120	180	240	300	360
dias						
10 °C/10,1%	1,828 a	1,358 a	0,764 ab	1,522 a	1,330 a	1,102 a
8,3%	1,516 a	1,258 a	0,812 ab	0,602 b	0,944 b	0,865 a
20 °C/10,1%	1,724 a	1,484 a	0,710 b	0,766 b	0,356 c	0,353 b
8,3%	1,560 a	0,952 a	0,679 b	0,484 b	0,426 c	0,166 b
-20 °C/10,1%	1,734 a	1,574 a	1,059 a	1,867 a	1,079 ab	0,938 a
8,3%	1,326 a	1,275 a	0,864 ab	1,556 a	1,224 ab	1,084 a

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

**Tabela 5.** Comprimento da parte aérea (CPA) de sementes de ipê-branco: valores médios obtidos durante o armazenamento

Temperatura/Teor de água	CPA					
	Período de armazenamento (dias)					
	60	120	180	240	300	360
cm						
10 °C/10,1%	4,87 a	2,30 ab	1,86 ab	1,25 a	2,71 a	3,20 a
8,3%	4,95 a	1,97 ab	1,77 ab	1,40 a	2,79 a	2,39 a
20 °C/10,1%	4,66 a	2,33 ab	1,62 b	0,33 b	0,95 b	0,30 b
8,3%	4,92 a	1,39 b	1,77 ab	0,72 b	1,24 b	0,38 b
-20 °C/10,1%	5,52 a	2,16 ab	2,46 ab	1,22 a	2,23 a	3,03 a
8,3%	3,76 a	2,71 a	2,60 a	1,40 a	3,64 a	3,54 a

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

Dessa forma, a interpretação dos testes fisiológicos revelou que os teores de água de 10,1% e 8,3% a 10 e -20 °C destacaram-se no favorecimento da conservação das sementes. De maneira análoga, KAGEYAMA e MARQUES (1981) armazenaram sementes de ipê-dourado (*Tabebuia* sp) com teor de água inicial ao redor de 8% em câmara seca e constataram que essa foi a condição que menos danos causou à viabilidade das sementes. OLIVEIRA et al. (2006) observaram em sementes de ipê-amarelo-do-cerrado (*Tabebuia aurea*), armazenadas em embalagens de papel e em condições ambientais, que a viabilidade ultrapassou 90 dias.

#### 4. CONCLUSÃO

A conservação das sementes de ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith), considerando os teores de água de 10,1% e 8,3%, é favorecida pelo armazenamento por 360 dias nas temperaturas de 10 e -20 °C.

#### AGRADECIMENTO

A primeira autora agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CARVALHO, L. R.; SILVA, E. A. A.; DAVIDE, A. C. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, p.15-25, 2006.
- CARVALHO, N.M.; GÓES, M.; AGUIAR, I.B.; FERNANDES, P.D. Armazenamento de sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*). **Científica**, v.4, p.315-319, 1976.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasília: Embrapa-CNPF, 1994. p.8-15.
- 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.; AGUIAR, I.B.; SADER, R.; PERECIN, D.; PINTO, L.R. Influência de métodos de secagem na conservação de sementes de ipê-branco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5, p.492-496, 2001.
- KAGEYAMA, P. Y.; MARQUEZ, F. C. M. **Comportamento de espécies de curta longevidade armazenadas com diferentes teores de umidade inicial (gênero Tabebuia)**. Piracicaba: IEF, 1981, 4p. (Circular técnica, 26).
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2002. v.1, p.69.
- 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.
- MELLO, C.M.C.; EIRA, M.T.S. Conservação de sementes de ipês (*Tabebuia* spp.). **Revista Árvore**, Viçosa, 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, p.35-37, 1983.
- OLIVEIRA, A. K. M.; SCHLEDER, E. D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia áurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Revista Árvore**, v.30, p.25-32, 2006.
- PINTO, M.M.; SADER, R.; BARBOSA, J.M. Influência do tempo de secagem e do armazenamento sobre a viabilidade das sementes de ipê-rosa. **Revista Brasileira de Sementes**, v.8, p.37-47, 1986.
- ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**, v.1, p.499-514, 1973.
- SOKOLOWSKI, F.; TAKAKI, M. Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Tabebuia rosea* (Bertolini) A.P. de Candole (Bignoniaceae), uma espécie exótica com potencial invasor. **Revista Árvore**, v.31, p.229-238, 2007.
- VANZOLINI, S.; ARAKI, C. A. S.; SILVA, A. C. M.; NAKAGAWA, J. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, p.90-96, 2007.