

ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE IPÊ-AMARELO-DO-BREJO (*Handroanthus umbellatus* (Sond.) Mattos. Bignoniaceae)

STORAGE OF *Handroanthus umbellatus* SEEDS

Cibele Chalita Martins¹ Monalisa Alves Diniz da Silva Camargo Pinto²

RESUMO

A manutenção da viabilidade das sementes por meio do armazenamento, em condições de ambiente controlado, representa uma das linhas de pesquisa mais importantes para espécies florestais com sementes pouco longevas como as das espécies do gênero *Handroanthus*. Nesse trabalho procurou-se identificar o comportamento das sementes quanto à longevidade e à condição mais adequada para o armazenamento de sementes de *Handroanthus umbellatus*. As sementes foram secas até 6,3% de teor de água e submetidas aos seguintes tratamentos de armazenamento: acondicionamento em sacos de papel unifoliado (permeável) em condições não controladas de temperatura e umidade relativa de laboratório (testemunha) e multifoliados (semipermeável) nas temperaturas de -18°C, 1°C e 25°C. As sementes armazenadas foram avaliadas trimestralmente até 24 meses quanto ao teor de água, à porcentagem de germinação e ao vigor por meio do teste da primeira contagem. As sementes de *Handroanthus umbellatus* são ortodoxas, mas de baixa longevidade em condições naturais, pois se mantêm viáveis no ambiente por menos que 5 meses. A melhor condição para a conservação de sementes dessa espécie foi obtida com o armazenamento a -18°C em sacos multifoliados, que manteve praticamente inalterada a qualidade fisiológica das sementes por 24 meses.

Palavras-chave: *Tabebuia umbellata*; *Handroanthus eximius*; conservação de sementes; vigor.

ABSTRACT

Seed storage under controlled environmental conditions represents one of the most important lines of research to be applied on short-lived forest species as *Handroanthus*. The present research aimed to identify the most suitable seed storage conditions and longevity behavior of *Handroanthus umbellatus* seeds subject to the following storage treatments: packaging permeable paper bags under a no-controlled laboratory temperature and humidity (control) and multiwall semipermeable bag at temperatures of -18 °C, 1 °C and 25 °C. Seeds were dried to 6.3% of water content. Stored seeds were evaluated every three months until 24 months for water content, germination percentage and vigor utilizing first counting test. Seeds of *T. umbellata* are orthodox, with low longevity under natural conditions, once they remain viable for less than 5 months. The best conditions of seed preservation of these species were obtained by storage at -18° C in multiwall bags. Under these conditions physiological seed quality remains unchanged for a 24-month period.

Keywords: *Tabebuia umbellata*; *Handroanthus eximius*; seed preservation; vigor.

1 Engenheira Agrônoma, Dr^a., Professora Assistente da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, CEP 14884-900, Jaboticabal (SP), Brasil. Bolsista PQ-2 do CNPq. cibele@fca.unesp.br

2 Engenheira Agrônoma, Dr^a., Professora Adjunta do Curso de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Caixa Postal 63, CEP 56900-000, Serra Talhada (PE), Brasil. monallysa@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O ipê-amarelo-do-brejo (*Handroanthus umbellatus* (Sond.) Mattos. Bignoniaceae) é uma espécie arbórea nativa do Brasil, decídua, heliófita, higrófita e característica da mata pluvial. A espécie pode ser encontrada desde os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul, principalmente na floresta pluvial atlântica de planícies e várzeas úmidas e parcialmente encharcadas durante as chuvas de verão. Ocorre também nas várzeas da floresta latifoliada da bacia do Paraná e do cerrado, onde é encontrada tanto na mata primária como nas formações secundárias (LORENZI, 1992). A planta adulta apresenta-se com 10 a 15 m de altura e tronco de 40 a 50 cm de diâmetro e madeira de alta qualidade, assim como outras espécies da mesma família. As flores são de cor amarela, surgem durante os meses de agosto a outubro e os frutos amadurecem de outubro a meados de novembro. O ipê-amarelo-do-brejo produz anualmente grande quantidade de sementes que são disseminadas pelo vento e permanecem viáveis no ambiente por quatro meses (LORENZI, 1992).

Parte das espécies nativas brasileiras apresenta uma baixa longevidade natural das sementes, restringindo o seu aproveitamento na produção de mudas e perdendo rapidamente sua viabilidade, requerendo utilização imediata na sementeira. A longevidade natural das sementes varia grandemente entre espécies, sendo um fator importante a ser considerado na tecnologia de sementes florestais (WETZEL et al., 2003).

O período de viabilidade natural relativamente curto encontrado nas espécies dos gêneros *Handroanthus* e *Tabebuia* proporciona entraves na produção de mudas, conseqüentemente, nos programas de reflorestamento (CABRAL et al., 2003). A curta longevidade das sementes das espécies do gênero *Tabebuia* pode ser ocasionada pela pequena quantidade de substâncias de reserva armazenadas no cotilédone e ao elevado teor de óleo em sua composição química, entre 20 e 30% (DEGAN et al., 1997), sementes ricas em óleo perdem a viabilidade com maior facilidade que as ricas em proteínas e carboidratos, por causa da maior instabilidade química dos lipídios (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Degan et al. (2001) e Marques et al. (2004) consideram que as sementes de ipê, desde que armazenadas de forma adequada, não apresentam vida curta.

Os resultados obtidos corroboram com Silva et al. (2001), Cabral et al. (2003) e Souza et al. (2005) que verificaram que sementes de *Tabebuia heterophylla* (A.P. Cabdolle) Britton, *Tabebuia aurea* Benth. & Hook. f. ex. S. Moore e *Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich, respectivamente, mantêm sua capacidade germinativa quando conservadas em câmara fria.

A manutenção da viabilidade das sementes por meio do armazenamento, em condições de ambiente controlado, vem sendo uma das linhas de pesquisa mais importantes para as sementes de espécies de baixa longevidade. Os resultados de pesquisa conduzida por Wetzels et al. (2003) permitem supor que as sementes de ipê-amarelo-do-brejo são ortodoxas e, por isso, o armazenamento em condições de ambiente seco e frio deve ser efetivo na manutenção da sua qualidade fisiológica; porém, sementes de espécies florestais se comportam diferentemente quanto às condições de armazenamento, requerendo estudos específicos.

O grau de importância no armazenamento da temperatura e da umidade relativa do ambiente e suas interações são prioritários para o entendimento das exigências da espécie quanto à manutenção de sua viabilidade (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Na temperatura ambiente de 20°C e teor de água de 8 a 10%, a maioria das sementes ortodoxas e de baixa longevidade armazenam-se de forma adequada por 8 a 10 meses (DELOUCHE, 1990). A modificação das condições ambientais em torno das sementes pode ser obtida, com o uso de embalagens apropriadas. Por isso, as sementes de alto valor econômico são comumente comercializadas em embalagens herméticas multifoliadas, que não permitem a troca de vapor d'água e com teores de água entre 4 e 8% (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). O alto valor econômico e tamanho relativamente pequeno das sementes de algumas espécies florestais, como o ipê, justificaria o uso destas embalagens.

As pesquisas sobre armazenamento de sementes de ipê de várias espécies como *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sand.; *Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich; *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex A. DC.) Standl. e *Tabebuia impetiginosa* Mart. apresentaram os melhores resultados com o acondicionamento das sementes com teores de água entre 8 e 12% em embalagens impermeáveis (papel-alumínio-polietileno, lata, saco de polietileno), nas temperaturas de -20 a 10°C por períodos entre 270 dias e dois anos (MELLO e EIRA, 1995;

DEGAN et al., 2001; SOUZA et al., 2005; BORBA FILHO e PERES, 2009; MARTINS et al., 2009ab). Segundo WETZEL et al. (2003), o acondicionamento de sementes de ipê-amarelo-do-brejo com teor de água de 6% em sacos impermeáveis de alumínio-polietileno por 7 dias em nitrogênio líquido (-196°C) manteve inalterada a germinação das sementes. No entanto, não foram encontrados trabalhos sobre o armazenamento desta espécie por período de tempo superior a uma semana.

O objetivo deste trabalho foi identificar o comportamento das sementes quanto à longevidade e à condição mais adequada para o armazenamento de sementes de ipê-amarelo-do-brejo.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de ipê-amarelo-do-brejo utilizadas neste trabalho foram obtidas a partir de frutos colhidos em 11 árvores matrizes situadas na Fazenda Santa Irene, município de Itatinga, SP (23°17'41,6''S e 48°38'53,2''W) em área de floresta de brejo, na depressão periférica próxima aos limites da costa basáltica na microbacia do Paranapanema. Os frutos foram coletados em novembro quando iniciaram a abertura espontânea (MARTINS et al., 2008), secos à sombra em sala com ar condicionado (temperatura de 15-18°C e umidade relativa entre 30 e 40%), dispostos sobre peneiras de malha de arame trançado sustentadas por cavaletes, pelo período de 7 dias. Posteriormente, as sementes liberadas foram recolhidas e encaminhadas ao Laboratório de Análise de Sementes da Faculdade de Tecnologia em Silvicultura, Campus de Capão Bonito (SP) onde foram homogeneizadas.

As sementes foram secas até 6% de teor de água, para possibilitar o armazenamento em embalagem hermética (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000; DOIJODE, 2001), homogeneizadas e colocadas em sacos multifoliados comumente utilizados para sementes certificadas de hortaliças. A embalagem apresentava a seguinte composição da parte externa para a interna: poliéster (17g.m⁻²), tintas (2g.m⁻²), fixador tipo *primer* (0,015g.m⁻²), polietileno extrusado (15g.m⁻²), alumínio (8µ de espessura, 21,6g.m⁻²), adesivo (2g.m⁻²), filme de poliestireno (50g.m⁻²) e gramatura total de 107,6g.m⁻². Como testemunha, um tratamento consistiu do armazenamento das sementes em embalagem de papel pardo unifoliado, permeável à água e gases, em condição não controlada de laboratório, monitorada por termo-higrógrafo

digital durante o período de armazenamento.

As sementes acondicionadas no saco multifoliado foram lacradas dentro da embalagem com seladora de alta temperatura e foram armazenadas nas temperaturas de -18°C, 1°C e 25°C, respectivamente, em um *freezer* e duas câmaras com controle de temperatura: as duas últimas condições de temperatura simulam a de uma geladeira regulada na temperatura mais fria e a do ambiente, em local de clima ameno.

A qualidade das sementes foi avaliada trimestralmente até 24 meses de armazenamento, por meio das seguintes determinações: **teor de água** - determinado pelo método da estufa a 105 ± 3°C por 24 horas, utilizando-se duas subamostras de 25 sementes (BRASIL, 2009); **teste de germinação** - conduzido com quatro subamostras de 25 sementes por tratamento, em rolo de papel-toalha, previamente umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do substrato, na temperatura de 25°C e 8 horas de luz (WETZEL et al., 2003), determinando-se a porcentagem de plântulas normais, avaliadas no sétimo e décimo quarto dias após a instalação do teste; **teste da primeira contagem de germinação** - realizada conjuntamente com o teste de germinação, contabilizando-se as plântulas normais presentes no sétimo dia após a semeadura.

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Devido à natureza quantitativa dos tratamentos que foram avaliados durante um período de tempo, os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial, na qual foi selecionado o modelo significativo de maior ordem (R²) empregando-se a equação que melhor se ajustou aos dados. Os dados de teor de água não foram analisados estatisticamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A embalagem de saco de papel unifoliado (permeável) permitiu a absorção de água vapor do ambiente do laboratório pelas sementes que embora apresentassem 6,3% de teor de água inicial; 93% de germinação e 53% de plântulas normais na data da primeira contagem, após três meses passaram a apresentar 12,4% de teor de água; aproximadamente 25% de germinação e 10% de plântulas normais na primeira contagem (Figuras 1 e 2). Esses resultados podem ser atribuídos às condições de ambiente desfavorável à conservação das sementes

registradas durante este período, de temperaturas entre 17 e 30°C e umidades relativas (UR) entre 60 a 98%, valores estes relativamente elevados (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

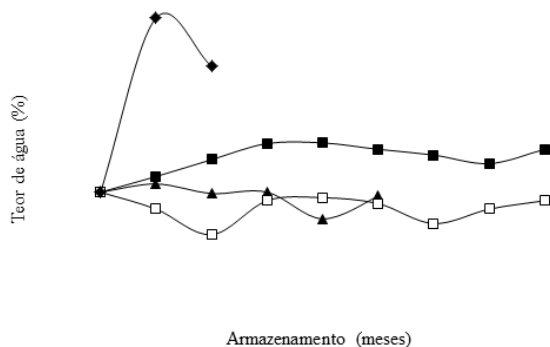


FIGURA 1: Teor de água de sementes de *Handroanthus umbellatus* armazenadas em saco multifoliado semipermeável nas temperaturas de -18°C (○), 1°C (□) e 25°C (△) e em saco de papel unifoliado permeável em condição de ambiente (◇) não controlado de laboratório (17 a 30°C e umidade relativa entre 60 e 98%) por 24 meses.

FIGURE 1: Water content of *Handroanthus umbellatus* seeds stored in a multiwall bag semi-permeable at temperatures of -18 °C (○), 1 °C (□) and 25 °C (△) and a permeable paper bag (◇) in uncontrolled laboratory condition (17-30 °C; 60-98% RH) for 24 months.

Para a escolha de locais para armazenagem de sementes não são indicados ambientes com temperatura acima de 20°C e mais que 65 a 70% de umidade relativa do ar por serem prejudiciais à qualidade fisiológica das sementes e favoráveis à ação de microrganismos e insetos (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). A tendência da curva indica que nessas condições de armazenagem das sementes (sem controle ambiental) a longevidade foi inferior a cinco meses (Figura 2). Este período foi próximo ao relatado por Lorenzi (1992) para esta espécie e maior que o verificado para sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.) e ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sand.) conforme mencionado por Borba Filho e Peres (2009) em condições similares de armazenagem. Também foi verificado por Oliveira et al. (2006)

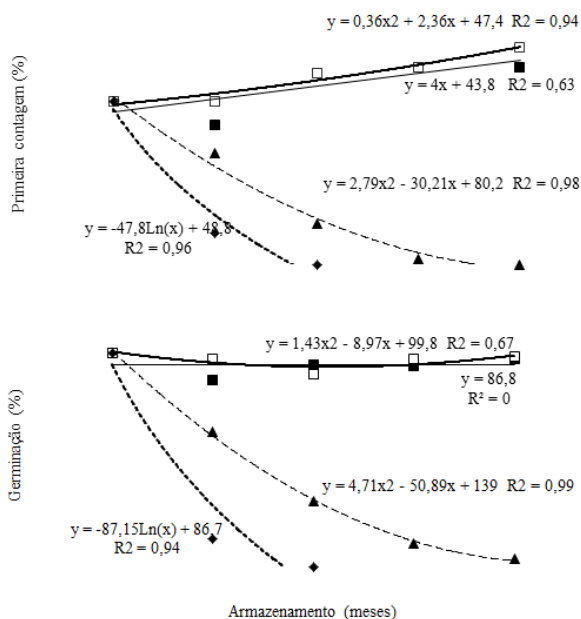


FIGURA 2: Teste da primeira contagem e germinação de sementes de *Handroanthus umbellatus* armazenadas em saco multifoliado semipermeável nas temperaturas de -18°C (□), 1°C (□) e 25°C (△) e em saco de papel unifoliado permeável em condição de ambiente (◇) não controlado de laboratório (17 a 30°C e umidade relativa entre 60 e 98%) por 12 meses.

FIGURE 2: First counting germination test and germination of *Handroanthus umbellatus* seeds stored in a multiwall semi-permeable bag at temperatures of -18 °C (□), 1 °C (□) and 25 °C (△) and in a permeable paper bag (◇) in laboratory ambient condition (17-30 °C; 60-98% RH) for 12 months.

que as sementes de *Tabebuia aurea* Benth. & Hook. F. ex. S. Moore acondicionadas em embalagens de papel e armazenadas em condições ambientais ($\pm 24^\circ\text{C}$) obtiveram taxas superiores a 55% na germinação, quando armazenadas por até 90 dias. Silva et al. (2011), ao armazenarem sementes de *Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich., verificaram que a germinação torna-se nula aos nove meses quando armazenadas em ambiente sem condições controladas de temperatura e umidade relativa do ar; enquanto que, em câmara fria, as sementes permanecem viáveis durante 12 meses de armazenagem.

A determinação do teor de água das sementes armazenadas em embalagem multifoliada, durante o período experimental permitiu observar que, embora os teores de água das sementes no momento do acondicionamento na embalagem fossem de 6,3%, estes valores apresentaram certa modificação durante o armazenamento, indicando que a embalagem não foi totalmente impeditiva à troca de vapor d'água, mas foi capaz de manter uma relativa estabilidade dos teores de água dentro de cada condição de temperatura avaliada, pois os valores de teor de água das sementes foram de $5,6 \pm 0,7\%$; $7,5 \pm 0,5\%$ e $6,0 \pm 0,6\%$, respectivamente para o armazenamento a -18°C ; 1°C e 25°C (Figura 1). Dessa forma, a embalagem utilizada demonstrou eficiência na manutenção da identidade dos tratamentos e permitiu confiabilidade nas comparações realizadas e pode ser classificada como do tipo semipermeável (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

No primeiro ano de armazenamento, somente a temperatura de 25°C não foi capaz de manter a germinação das sementes, verificando-se redução gradual da porcentagem da germinação de valores iniciais médios de 92% até zero após 12 meses (Figura 2). O vigor das sementes avaliado pelo teste da primeira contagem também apresentou redução similar, porém, mais intensa, este teste quantifica o vigor em termos de emergência rápida, e a redução da velocidade de germinação é um parâmetro indicativo da deterioração que antecede a perda da capacidade germinativa da semente (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

As temperaturas de 1°C e -18°C mantiveram a porcentagem de germinação inicial das sementes de ipê-amarelo-do-brejo de modo similar, entre 87 e 92%, e em valores praticamente inalterados ao longo de 12 meses de armazenamento. O teste da primeira contagem para o armazenamento a 1°C e -18°C apresentou resultados diversos dos comumente constatados para sementes de modo geral, pois com o passar do tempo, os valores iniciais de 48 a 50% aumentaram para 62 a 68%, caracterizando um aumento do vigor natural das sementes armazenadas nestas condições.

Embora esses resultados sejam promissores, em pesquisas sobre armazenamento de sementes florestais deve-se considerar a importância da manutenção da capacidade germinativa da semente por pelo menos dois anos, pois a periodicidade na produção de sementes de espécies florestais é predominantemente bienal (MEDEIROS e

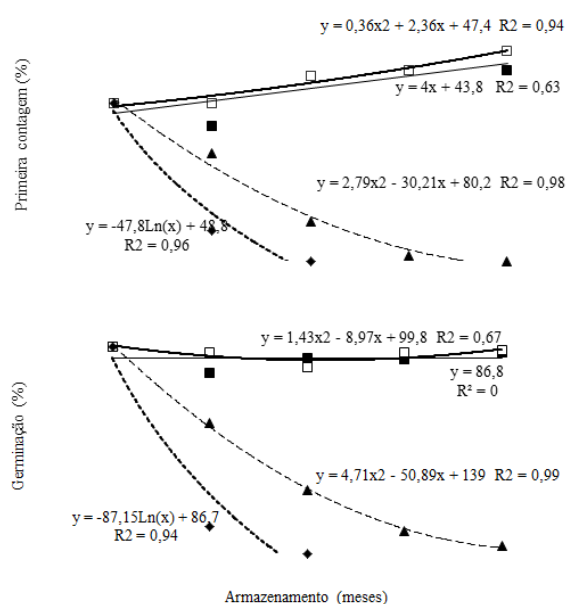


FIGURA 3: Teste da primeira contagem e germinação de sementes de *Handroanthus umbellatus* no segundo ano de armazenamento em sacos multifoliados semipermeáveis nas temperaturas de -18°C (—□—) e 1°C (—■—).

FIGURE 3: First counting test and germination test in the second year of storage of *Handroanthus umbellatus* seeds in multiwall semi permeable bags at temperatures of -18°C (—□—) and 1°C (—■—).

NOGUEIRA, 2006). Adicionalmente, a utilização de temperaturas relativamente baixas obtidas em câmaras de armazenamento e a embalagem impermeável comumente utilizada por empresas do setor de sementes de flores e olerícolas podem permitir maior longevidade às sementes, conforme foi constatado para *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sand.; *Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich; *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex A. DC.) Standl. e *Tabebuia impetiginosa* Mart. (MELLO e EIRA, 1995; DEGAN et al., 1997; SOUZA et al., 2005; BORBA FILHO e PERES, 2009; MARTINS et al., 2009ab).

No segundo ano de armazenamento (Figura 3), somente a temperatura de -18°C foi capaz de manter a qualidade fisiológica das sementes de ipê-amarelo-do-brejo em níveis estáveis de vigor (65,6%). Nesta temperatura, a germinação das sementes também foi pouco afetada, verificou-se somente 10% de redução neste parâmetro ao final

dos 24 meses de armazenamento. Martins et al. (2012) constataram que a conservação das sementes de ipê-roxo (*Tabebuia heptaphylla* Vell.) com teores de água de 15,6, 11,5, 8,1 e 4,3% é favorecida no armazenamento a 10 e -196°C.

De modo oposto ao verificado para a temperatura de -18°C, dos 12 aos 24 meses de armazenamento, a temperatura de 1°C conduziu a intenso processo de deterioração e não possibilitou a manutenção do vigor e germinação das sementes de ipê-amarelo-do-brejo e, de modo diverso da resposta obtida durante o primeiro ano de armazenamento. A partir de 12 meses, as sementes armazenadas a 1°C apresentaram redução dos valores iniciais de primeira contagem (65,5%) e germinação (95%) de maneira que, após 21 meses de armazenamento, não se observou mais a germinação das sementes.

CONCLUSÕES

As sementes de *Handroanthus umbellatus* são ortodoxas, mas de baixa longevidade em condições naturais, pois se mantêm viáveis no ambiente por menos de 5 meses. A melhor condição para conservação de sementes dessa espécie foi obtida com o armazenamento a -18°C em sacos multifoliados (semipermeáveis), que manteve praticamente inalterada a qualidade fisiológica das sementes por 24 meses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORBA FILHO, A. B.; PEREZ, S. C. J. G. A. Armazenamento de sementes de ipê-branco e ipê-roxo em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 1, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395 p.
- CABRAL, E. L.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Acta Botanica Brasílica**, Feira de Santana, v. 17, n. 4, p. 609-617, 2003.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- DEGAN, P. et al. Influência de métodos de secagem na conservação de sementes de ipê-branco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 5, p. 492-496, 2001.
- DEGAN, P. et al. Composição química, sanidade, secagem e germinação de sementes de ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sand. Bignoniaceae). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 41-47, 1997.
- DELOUCHE, J. C. Precepts of seed storage. In: INTERNATIONAL SATELLITE SYMPOSIUM SEED SCIENCE AND TECHNOLOGY, 1990, Hisar. **Proceedings...** Hisar, 1990, p.71-90.
- DOIJODE, S. D. **Seed storage of horticultural crops**. New York: Food Products Press, 2001, 329 p.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 252 p.
- MARQUES, M. A. et al. Comportamento germinativo de sementes de ipê-amarelo [(*Tabebuia chrysotricha* (Mart.) Standl.) secadas em câmara seca, armazenadas em diferentes ambientes e submetidas a sete níveis de potencial osmótico. **Científica**, Jaboticabal, v.32, p.127-133, 2004.
- MARTINS, L.; LAGO, A. A.; CÍCERO, S.M. Conservação de sementes de ipê-roxo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.16, n. 1, p.108-112, 2012.
- MARTINS, L.; LAGO, A. A.; ANDRADE, A. C. S. Armazenamento de sementes de ipê-branco: teor de água e temperatura do ambiente. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 3, p.775-780, 2009b.
- MARTINS, L.; LAGO, A. A.; SALES, W. R. M. Conservação de sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex A. DC.) Standl.) em função do teor de água das sementes e da temperatura do armazenamento. **Revista Brasileira de sementes**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 86-95, 2009a.
- MARTINS, C. C.; MARTINELLI-SENEME, A.; NAKAGAWA, J. Estágio de colheita e substrato para o teste de germinação de sementes de ipê (*Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl.). **Revista Árvore**, v. 32, n. 1, p. 27 - 32, 2008.
- MEDEIROS, A. C. S.; NOGUEIRA, A. C. **Planejamento da coleta de sementes florestais nativas**, Colombo: Embrapa florestas, 2006, 9 p. (Embrapa florestas. Circular Técnica, 126).
- 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.
- OLIVEIRA, A. K. M.; SCHELEDER, E. D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea*

- (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 25-32, 2006.
- SILVA, A. da et al. Liofilização e armazenamento de sementes de ipê-rosa (*Tabebuia heterophylla* (A.P. Cabdolle) Britton) - Bignoniaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 252-259, 2001.
- SILVA, D. G. et al. Alterações fisiológicas e bioquímicas durante o armazenamento de sementes de *Tabebuia serratifolia*. **Cerne**, Lavras, v. 17, n. 1, p. 1-7, 2011.
- SOUZA, V. C.; BRUNO, R. L. A.; ANDRADE, L. A. Vigor de sementes armazenadas de ipê-amarelo *Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 833-841, 2005.
- WETZEL, M. M. V. S. et al. **Metodologia para criopreservação de sementes de espécies florestais nativas**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003, 5 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Circular Técnica, 26).