



## GERMINAÇÃO E POLIEMBRIONIA EM SEMENTES DE IPÊ-DOURADO ARMAZENADAS

Giovanna Marcolin<sup>1</sup>, Raíssa Eiko Nagaoka<sup>1</sup>, Fabiana Schmidt Bandeira Peres<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduanda do curso de Engenharia Florestal, UNICENTRO, Irati, PR, Brasil –  
giozinha.m@gmail.com

<sup>2</sup>Professora, Doutora, Departamento de Engenharia Florestal, UNICENTRO, Irati,  
PR, Brasil.

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

### RESUMO

O ipê-dourado é uma espécie nativa do Brasil, muito utilizada para arborização urbana, possui madeira de boa durabilidade e propriedades medicinais. É uma espécie cujas sementes apresentam comportamento ortodoxo tolerando o armazenamento. Uma das características da espécie é a formação de sementes poliembriônicas, o que pode ser considerada uma vantagem do ponto de vista ecológico, pois as chances de se obter ao menos uma plântula viável por semente são maiores. O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência do armazenamento no percentual de germinação e de poliembryonia das sementes e avaliar o grau de correlação entre as variáveis armazenamento, germinação, armazenamento e poliembryonia. As sementes não armazenadas culminaram em maior percentagem de germinação (65%). O percentual de germinação reduziu a cada ano de armazenamento e a partir do terceiro ano (36 meses) a germinação foi nula. O armazenamento influenciou de forma negativa a poliembryonia das sementes, em que a partir dos 36 meses não foi observada a formação de sementes poliembriônicas. Observou-se correlação negativa quase perfeita (-0,99) entre o período de armazenamento e a germinação das sementes, enquanto a poliembryonia apresentou correlação negativa moderada (-0,56) com o tempo de armazenamento. O desenvolvimento de novos estudos pode contribuir para a avaliação da influência da poliembryonia na viabilidade das sementes de ipê-dourado.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Handroanthus chrysotrichus*, apomixia, armazenamento.

### GERMINATION AND POLYEMBRYONY IN IPÊ-DOURADO STORED SEEDS.

### ABSTRACT

The “ipe-dourado” is a native species of Brazil widely used for urban forestation, it has a good durability wood and medicinal properties. It is a species whose seeds have an orthodox behavior tolerating storage. One of the species characteristics is polyembryonic seed formation, which can be considered an advantage from the ecological point of view, since the chances of obtaining at least one viable seedling

for seed are larger. The aim of this study was to evaluate the influence of storage on the percentage of germination and polyembryony seeds and evaluate the degree of correlation between the storage and germination and storage and polyembryony. The not stored seeds reached the higher percentage of germination (65%). The percentage of germination decreased from each year of storage and from the third year (36 months) germination was nil. The storage had a negative effect on the seeds polyembryony, where from 36 months was not observed the formation of polyembryonic seeds. Was observed an almost perfect negative correlation (-0,99) between the storage period and seed germination, while polyembryony showed a moderate negative.

**KEYWORDS:** *Handroanthus chrysotrichus*, apomixis, storage.

## INTRUDUÇÃO

*Handroanthus chrysotrichus* (Mart. Ex A. DC.) Standl é conhecido popularmente como ipê-dourado. Trata-se de uma espécie nativa que pertence à família Bignoniaceae. É uma planta arbórea decídua, heliófita, que pode atingir até 10 m de altura e 40 cm de diâmetro (LORENZI, 1992). Ocorre nos estados litorâneos, desde o Maranhão até o Rio Grande do Sul (BACKES & IRGANG, 2004). Geralmente é encontrada em baixa frequência, entre 0 a 1000 metros acima do nível do mar, em áreas abertas, da floresta ombrófila densa de encosta, restingas e frutícetos, com dispersão descontínua e irregular. É ornamental indicada para arborização urbana, devido ao seu pequeno porte e aspecto paisagístico bastante atrativo. A madeira é moderadamente pesada, muito resistente e de grande durabilidade, mesmo em condições adversas. É usada em construções pesadas e estruturas externas, como postes, peças para pontes, cercas, currais e haras, e nas construções internas pode ser utilizada como tábuas para assoalho, tacos, molduras e rodapés. Também possui propriedades medicinais, devido a substâncias encontradas em sua casca (BORGIO et al., 2011).

Possui flores hermafroditas de coloração amarelo-ouro, com corola em tubo de até 6 cm de comprimento. O fruto é do tipo síliqua, cuja coloração é ferrugínea, de forma alongada, atingindo até 35 cm de comprimento por 2 cm de largura.

A principal forma de propagação é por meio de sementes, que logo após a colheita devem ser semeadas, levando entre 8 a 14 dias para germinar (BACKERS & IRGANG, 2004). Um quilograma contém em média 86.000 sementes e a germinação das sementes recém colhidas é geralmente superior a 60% (LORENZI, 1992).

MARTINS et al., (2008) recomendam que o fruto seja colhido no início da sua abertura, para garantir a máxima germinação, enquanto FONSECA et al., (2005), verificaram que na oitava semana de desenvolvimento do fruto, as sementes apresentam o máximo potencial de germinação, de cerca de 74,5%.

CARVALHO et al., (2006) classificaram sementes de espécies florestais nativas, quanto a sua capacidade de armazenamento e observaram que o Ipê dourado, apresentou comportamento ortodoxo, pois as sementes não perderam a viabilidade após a secagem seguida do armazenamento de 90 dias.

MAEDA & MATTHES (1984) observaram que as sementes de Ipê dourado, conservadas a 10°C, só apresentaram deterioração aos 720 dias de

armazenamento. Esses autores citam que o tempo para que haja início da deterioração diminui drasticamente se as sementes são armazenadas a 20°C, ou em condições do ambiente, sendo de 400 dias no primeiro caso e de 120 dias para o segundo. KANO et al. (1978) afirmam que a variação da temperatura e da umidade, favorecem a deterioração das sementes do Ipê, e se mantidas as condições ambientais constantes, as chances de se obter sementes viáveis, após o armazenamento, são maiores.

SILVA et al (2010), avaliando as alterações fisiológicas e bioquímicas da semente de *Tabebuia serratifolia*, observaram que ao armazenar as sementes em câmara fria, os teores de polifenóis decresceram e a partir de 12 meses de armazenamento a germinação tornou-se nula.

Segundo CARVALHO & NAKAGAWA (2000b) durante o armazenamento, as sementes podem sofrer mutações genéticas, em consequência do processo de deterioração e isso afeta a pureza genética do lote, por isso a importância do armazenamento adequado, com umidade e temperatura controladas.

A poliembrião é o fenômeno no qual há ocorrência de mais de um embrião dentro da semente, podendo ser de origem sexuada ou apomítica. A ocorrência de poliembrião é comumente relatada em espécies do gênero *Citrus* spp. e em *Mangifera indica* L (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000a). No caso do Ipê, a poliembrião é associada à apomixia esporofítica, com embriões originados a partir de células da hipóstase (RODRIGUES, 2010).

Segundo o mesmo autor, a existência de poliembrião em sementes apresenta desvantagens visto que ocorre a competição entre os embriões gerados e nem sempre todos os embriões produzidos se transformam em plântulas. Por outro lado, sementes poliembriônicas podem conferir em vantagem ecológica para a espécie uma vez que as chances de ao menos um dos embriões se tornar uma plântula viável é maior. SANTOS et al., (2009) relataram uma taxa de até 43% de poliembrião para o Ipê-dourado, com efeito significativo entre as matrizes avaliadas, porém a taxa de poliembrião para o Ipê pode ser mais alta como relatado por RODRIGUES (2010), onde a maior taxa encontrada foi de 77%.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência do armazenamento na germinação e na poliembrião das sementes de Ipê-dourado e avaliar o grau de correlação entre as variáveis armazenamento, germinação, armazenamento e poliembrião.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Viveiro de Pesquisas do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), localizada no município de Irati – PR. As sementes foram colhidas durante os anos de 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012. Sendo as matrizes, árvores da arborização urbana da cidade de Irati – PR. Após a coleta, os lotes de semente foram registrados no Laboratório de Silvicultura da UNICENTRO, assim como as matrizes foram identificadas e registradas no herbário da mesma Universidade.

Os tratamentos consistiram do tempo de armazenamento das sementes em geladeira, a 10°C, em meses (Tabela 1).

**Tabela 1** - Ano de coleta dos lotes de sementes utilizados e tempo de armazenamento em geladeira, a 10°C.

Ano de coleta	Tempo de armazenamento
2007	60 meses
2008	48 meses
2009	36 meses
2010	24 meses
2011	12 meses
2012	0 meses

Antes da semeadura determinou-se o grau de umidade dos lotes de sementes, utilizando-se o método de estufa a 105° +/- 3°C por 24h. O teor de umidade foi expresso em porcentagem e calculado aplicando-se a fórmula: % de Umidade (U) =  $\frac{Pu - Ps}{Pu - t} * 100$ . Onde: Pu: peso inicial das sementes com o recipiente; Ps: peso final das sementes com o recipiente; t: peso do recipiente (BRASIL, 2009).

As sementes foram semeadas em tubetes de 110 cm<sup>3</sup> em substrato comercial MacPlant® e mantidas em casa de vegetação por 21 dias. Nesse período de 21 dias, foram avaliadas a porcentagem de germinação, contando-se diariamente o número de plântulas e a porcentagem de poliembrião, onde se observou o número de plântulas formadas por semente.

A relação entre o período de armazenamento das sementes e as variáveis germinação e poliembrião foram avaliadas pela determinação do coeficiente de correlação de Pearson (r), conforme fórmula:

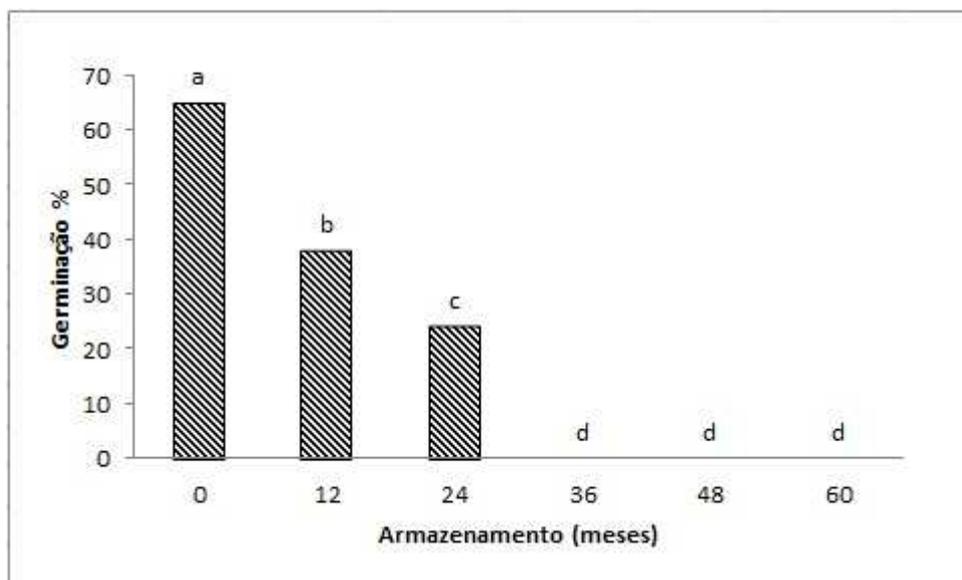
$$r = \frac{1}{n-1} \sum \left( \frac{x_i - \bar{X}}{s_x} \right) \left( \frac{y_i - \bar{Y}}{s_y} \right)$$

Quanto mais próximo de 1 o valor de “r”, maior é a correlação existente entre as matrizes (FIGUEIREDO FILHO & SILVA JUNIOR, 2009).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado. Foram utilizadas quatro repetições por tratamento, compostas de 25 sementes cada. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando pertinente, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey, a 1% de probabilidade. Os procedimentos estatísticos foram realizados utilizando-se o *software* Assistat 7.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de umidade dos lotes variou entre 7 e 10%. Houve diferença significativa da porcentagem de germinação quanto ao tempo de armazenamento em que a partir de 36 meses a germinação das sementes foi nula (Figura 1).



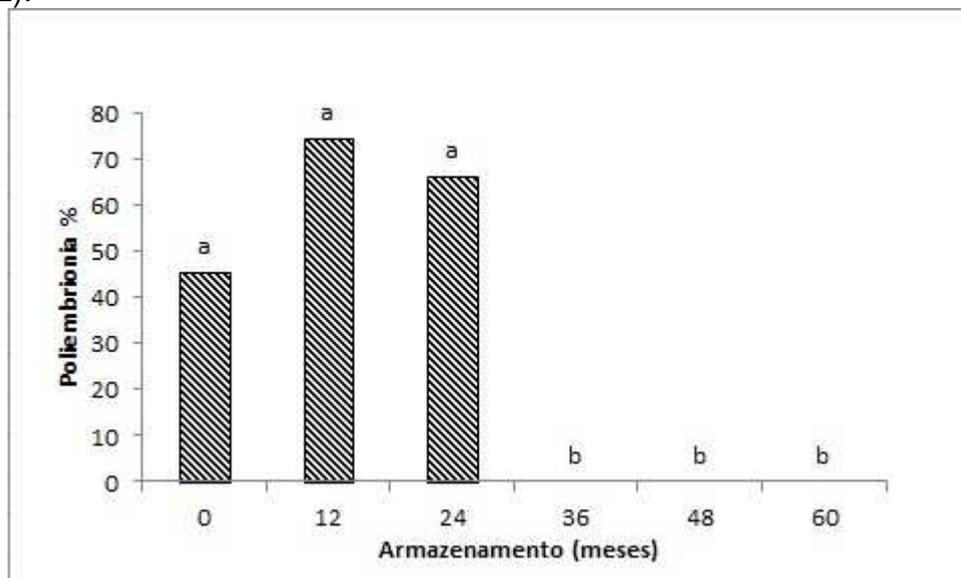
**Figura 1** - Germinação de sementes de ipê dourado armazenadas em diferentes períodos de tempo (0, 12, 24, 36, 48 e 60 meses). As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade.

A máxima germinação (65%) ocorreu em sementes que não foram armazenadas. Observou-se decréscimo significativo do potencial germinativo das sementes, à medida em que o tempo de armazenamento aumentou, até os 24 meses e a partir de 36 meses de armazenamento a germinação foi nula. Diversos trabalhos conduzidos com o Ipê-dourado apontam ampla variação na germinação de sementes. Segundo LORENZI (1992) a taxa de germinação de sementes recém-colhidas de Ipê-dourado é superior a 60%. FONSECA et al. (2005) acompanharam a maturidade fisiológica dos frutos e observaram que a máxima germinação (75%), ocorreu na oitava semana de desenvolvimento do fruto, percentual que foi reduzido para 68% a partir da semana seguinte. GUOLLO et al. (2012) obtiveram 45% de germinação para o lote de sementes frescas, enquanto RODRIGUES (2010) obteve 97% de germinação. SANTOS et al. (2009) obtiveram até 87% de germinação.

Observou-se que as sementes de Ipê-dourado podem ser armazenadas por até 24 meses, em que após esse período, a germinação tende a ser nula. Este resultado foi semelhante ao encontrado por MAEDA & MATTHES (1984) ao armazenar as sementes também a 10°C em que as mesmas mantiveram-se viáveis por até 760 dias. GUOLLO et al. (2012) armazenaram as sementes de *Handroanthus chrysotrichus* por 8 meses em geladeira e a germinação após o período de armazenamento foi de apenas 18%, enquanto no presente trabalho a germinação após 24 meses de armazenamento foi ligeiramente superior (24%). KANO et al. (1978) quando armazenaram as sementes em câmara fria obtiveram apenas 14% de germinação, após 360 dias de armazenamento.

Quanto a poliembrião observada nas sementes de ipê dourado, a maior percentagem (74%) foi registrada em sementes armazenadas por 12 meses. Contudo, este tratamento não diferiu significativamente em relação à testemunha (45%) e ao tempo de armazenamento de 24 meses (66%). A partir dos 36 meses de

armazenamento, não foi observada a germinação de sementes poliembriônicas (Figura 2).

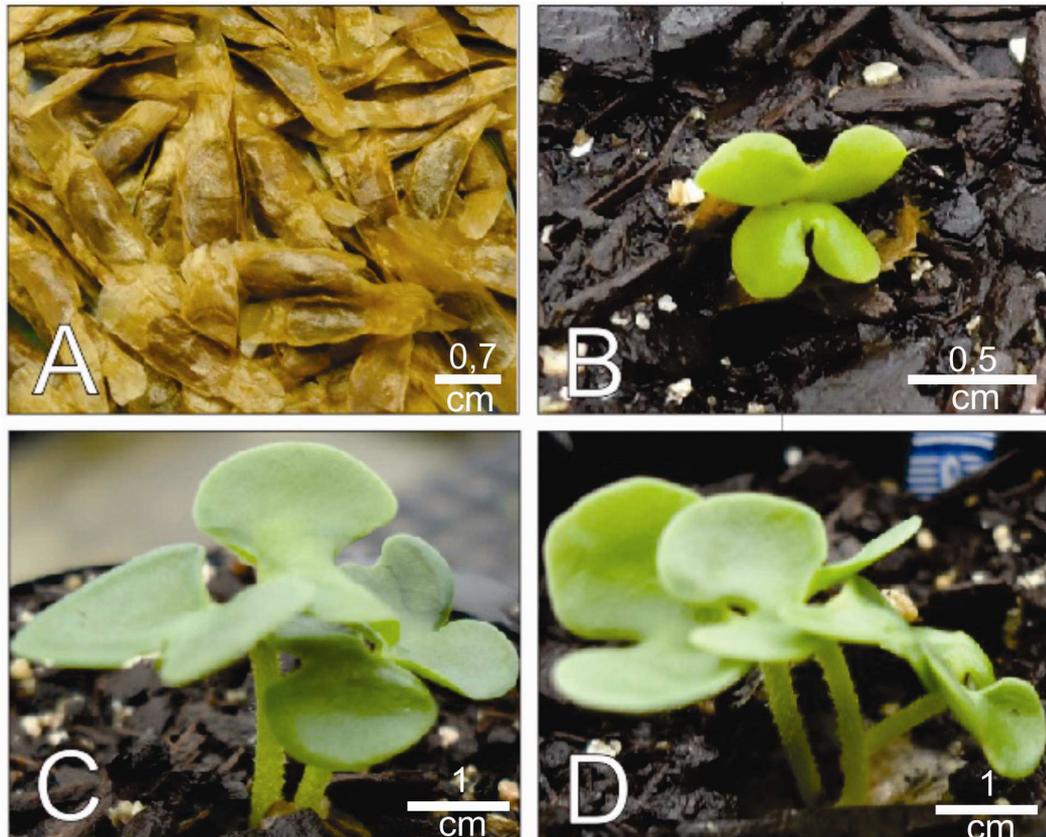


**Figura 2** - Poliembria de sementes de ipê dourado armazenadas em diferentes períodos de tempo (0, 12, 24, 36, 48 e 60 meses). As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade.

RODRIGUES (2010) observou variação da taxa de poliembria para o ipê-dourado de 55% até 77%. SANTOS et al. (2009) observaram a ocorrência de até 43% de poliembria nesta espécie, destacando a variação existente entre matrizes. COSTA et al. (2004) observaram a ocorrência de 81% de poliembria para *Tabebuia ochracea*. GANDOLPHI & BITTENCOURT JR. (2010) comentam que das espécies da família Bignoniaceae apenas 6% apresentam estudos sobre o sistema reprodutivo. Estes autores relatam 100% de monoembria para o Ipê-branco. SOARES-FILHO et al. (2009) relatam que espécies em que as sementes são produzidas comercialmente como o *Citrus* spp. a ocorrência de poliembria é um obstáculo, principalmente em relação a hibridação, e a taxa de poliembria no estudo realizado pelos mesmos autores, chegou a 99% para tangerineira “Dancy”.

Segundo RODRIGUES (2010) a massa de cada embrião, individualmente, tende a reduzir com o aumento do número de embriões dentro da semente, causando a mortalidade posterior das plântulas. Porém, nos casos onde ocorreram duas plântulas por semente, a poliembria foi considerada benéfica, uma vez que assegurou a maior sobrevivência das plântulas.

Nas sementes de ipê dourado avaliadas (Figura 3A), puderam ser observadas, sementes com uma única plântula (Figura 3B), sementes com duas plântulas (Figura 3C) e sementes com até três plântulas formadas após a germinação (Figura 3D).



**Figura 3** – Germinação de sementes de Ipê-dourado. (A) Sementes previamente à sementeira; (B) Semente contendo apenas um embrião; (C, D) Sementes poliembriônicas contendo dois e três embriões em cada semente, respectivamente.

COSTA et al. (2004) relatam a ocorrência de até sete embriões por semente em *Tabebuia ochracea*. Em estudo conduzido com o *Handroanthus chrysotrichus* RODRIGUES (2010) observou a formação de até sete embriões e até cinco plântulas por semente, porém a ocorrência de cinco ou quatro plântulas é baixa para a espécie e quando há, diminui significativamente a sobrevivência das mesmas. O mesmo autor afirma que o crescimento das plântulas originadas de sementes poliembriônicas, não é igual se comparado ao daquelas não poliembriônicas. Apesar do crescimento mais lento e reduzido, a poliembria proporciona maiores chances de se obter ao menos uma plântula viável por semente, e mesmo quando uma das plântulas morre por competição, as demais tendem a se recuperar e podem alcançar um bom desenvolvimento.

O coeficiente de correlação de Pearson, entre o armazenamento e a germinação foi de -0,99, denotando a existência de correlação quase perfeita entre as duas variáveis. Por outro lado, a correlação negativa indica que as duas variáveis são inversamente proporcionais, fato observado quando se avaliou a porcentagem de germinação das sementes, visto que cada aumento do período de armazenamento acarretou em queda da porcentagem de germinação. Já a correlação entre o armazenamento e a poliembria foi considerada moderada (-0,56). Segundo RODRIGUES (2010) a poliembria aumenta a sobrevivência e a viabilidade das sementes, o que pode explicar a existência desta correlação. Outro fator a ser considerado, é que podem haver diferenças entre as matrizes de onde as

sementes foram coletadas (SANTOS et al. 2009) e isso pode ter influenciado o resultado do coeficiente de correlação.

## CONCLUSÕES

O armazenamento das sementes de ipê-dourado influenciou negativamente a germinação, em que os percentuais tenderam a diminuir com o aumento do tempo de armazenamento.

A poliembrionia das sementes também foi afetada negativamente, diminuindo com o aumento do tempo de armazenamento das sementes.

## REFERÊNCIAS

BACKERS, P., IRGANG, B. **Árvores do Sul: guia de identificação e interesse ecológico**. As principais espécies nativas sul-brasileira. São Paulo: UNISA, 2004. 325 p.

BORGO, M.; PETEAN, M.P.; HOFFMANN, P.M. *Handroanthus chrysotrichus*: Ipê-amarelo. In: CORADIN, L., SIMINSKI, A., REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – região sul**. Brasília: MMA, 2011. p.768-771.

BRASIL. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

CARVALHO, L. R. de, SILVA, E. A. A. da, DAVIDE, A. C. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**. Londrina, v. 28, n. 2, p.15-25, 2006.

CARVALHO, N. M. de, NAKAGAWA, J. A formação das sementes. In: CARVALHO, N. M. de, NAKAGAWA, J. ed. **Sementes: Ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: Funep, 2000. p. 12-53.a

CARVALHO, N. M. de, NAKAGAWA, J. Armazenamento. In: CARVALHO, N. M. de, NAKAGAWA, J. ed. **Sementes: Ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: Funep, 2000. p. 485-521.b

COSTA, M. E., SAMPAIO, D. S., PAOLI, A. A. S., LEITE, S. C. A. L. Poliembrionia e aspectos da embriogênese em *Tabebuia ochracea* (Chamisso) Standley (Bignoniaceae). **Revista brasileira de botânica**. São Paulo, v.27, n.2, p.395-406, 2004.

FIGUEIREDO FILHO, D. B., SILVA JÚNIOR, J. A. da. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**. Recife, v. 18, n. 1, p. 115-146. 2009.

FONSECA, F. L., MENEGARIO, C., MORI, E. S., NAKAGAWA, J. Maturidade

fisiológica das sementes do ipê amarelo, *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex DC.) Standl. **Revista Scientia Forestalis**. Piracicaba, n. 69, p.136-141, 2005.

GANDOLPHI, G., BITTENCOURT JR. N. S. Sistema reprodutivo do Ipê-Branco – *Tabebuia roseo-alba* (Ridley) Sandwith (Bignoniaceae). **Revista Acta Botânica**. São José do Rio Preto, v. 24, n.3, p. 840-851. 2010.

GUOLLO, K., POSSENTI, J. C., ANDREANI, P. Viabilidade de sementes de *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. Ex DC.) Mattos armazenadas em diferentes ambientes. In: Congresso de ciência e tecnologia da UTFPR, II, 2012, Dois Vizinhos, PR. **Anais... Dois Vizinhos: Disponível em:** [https://web.dv.utfpr.edu.br:448/seer/index.php/CCT\\_DV/article/view/1007](https://web.dv.utfpr.edu.br:448/seer/index.php/CCT_DV/article/view/1007). Acesso em: 17 jul 2013.

KANO, N. K., MÁRQUEZ, F. C. M., KAGEYAMA, P. Y. **Armazenamento de sementes de ipê-dourado (*Tabebuia* sp)**. IPEF, Piracicaba, n.17, p.13-23, 1978.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Plantarum, 1992. 352 p.

MAEDA, J. D., MATTHES, L. A. F. Conservação de sementes de ipê. In: Congresso brasileiro de floricultura, III, 1982, Campinas, SP, **Anais...** Campinas: v.43, n.1, p.51-61.

MARTINS, C. C., SENEME, A. M., NAKAGAWA, J. Estágio de colheita e substrato para o teste de germinação de sementes de ipê (*Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex DC.) Standl.). **Revista Árvore**, Viçosa, v.32, n.1, p.27-32, 2008.

RODRIGUES, C. M. **Ecologia de espécies poliembriônicas com ênfase no bioma cerrado**. 2010. 248f. Tese. (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2010.

SANTOS, F. S. DOS, PAULA, R. C. DE, SABONARO, D. Z., VALADARES, J. Biometria e qualidade fisiológica de sementes de diferentes matrizes de *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex A. DC.) Standl. **Revista Scientia Forestalis**. Piracicaba, v. 37, n. 82, p. 163-173, 2009.

SILVA, D. G., CARVALHO, M. L. M. DE, NERY, M. C., OLIVEIRA, L. M. DE, CALDEIRA, C. M. Alterações fisiológicas e bioquímicas durante o armazenamento de sementes de *Tabebuia serratifolia*. **Revista Cerne**. Lavras, v. 17, n. 1, p. 1-7, 2010.

SOARES FILHO, W. DOS S., SOUZA, OLIVEIRA, C. R. DE C., SANTOS, M. G., LEDO, C. A. DA S., SANTANA, L. G. L., ROCHA, J. DA S., PISSINATO, A. G. V., SILVA, J. S. S. DA, SOUZA, A. DA S., PASSOS, O. S. **Poliembrionia e potencial de obtenção de híbridos em citros**. 2009. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/656155/1/ID26128.pdf>. Acesso em: 20 ago 2013.