



Germinação de sementes de ipê amarelo (*Tabebuia aurea* – Bignoniaceae) em função do substrato e da temperatura. Germination of yellow ipê seeds (*Tabebuia aurea* - Bignoniaceae) as a function of substrate and temperature.

[Sérgio Roberto Garcia dos Santos](#)¹, Ana Cecília Florêncio Bezerra², Sebastiana Dutra Souza Revoredo da Silva³

¹ Núcleo de Uso Sustentável de Recursos Naturais – Laboratório de Análise e Pesquisa de Sementes Florestais (LAPS) – Instituto de Pesquisas Ambientais – Rua do Horto, 931, São Paulo/SP – Brasil. E-mail: sergiorgs@sp.gov.br

² Bióloga – São Paulo/SP – Brasil. E-mail: acfb.bio@gmail.com

³ Núcleo de Uso Sustentável de Recursos Naturais – Laboratório de Análise e Pesquisa de Sementes Florestais (LAPS) – Instituto de Pesquisas Ambientais – Rua do Horto, 931, São Paulo/SP – Brasil. E-mail: tiana12dutra12@gmail.com

Resumo

Os fatores externos têm sido estudados para permitir uma germinação mais homogênea, rápida e completa na análise de sementes de cada espécie. Sendo assim, este estudo teve por objetivo avaliar diferentes temperaturas e substratos e sua interação, para determinar os mais adequados para uso no teste padrão de germinação das sementes de *Tabebuia aurea*. Os substratos testados foram: areia, papel e vermiculita e a semeadura entre e sobre estes, mais as temperaturas de 25; 30; 20-30 e 20-35°C. Os parâmetros utilizados foram germinação e IVG. Como melhores resultados obteve, para velocidade de germinação, as temperaturas de 25 e 30°C e os substratos entre areia e entre vermiculita.

Palavras-chave: Fisiologia da germinação. Análise de sementes. Laboratório. Fatores externos.

Abstract

External factors have been studied to allow for more homogeneous, rapid and complete germination in seed analysis of each species. Therefore, this study aimed to evaluate different temperatures and substrates and their interaction, to determine the most suitable ones for use in the standard germination test of *Tabebuia aurea* seeds. The substrates tested were: sand, paper and vermiculite and sowing between and on these, plus temperatures of 25; 30; 20-30 and 20-35°C. The parameters used were germination and IVG. The best results for germination speed were obtained at temperatures of 25 and 30°C and substrates between sand and between vermiculite.

Keywords: Germination physiology. Seed analysis. Laboratory. External factors.



Introdução

A espécie *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore, com sinonímia, *Tabebuia caraiba*, pertence à família Bignoniaceae, e ocorre desde o estado do Amazonas até Mato Grosso do Sul e São Paulo e alguns dos nomes comuns que ela tem, são: craibeira, ipê-do-campo, caraíba e ipê-amarelo-do-cerrado (LORENZI, 2002; BARBOSA et al., 2015).

Os indivíduos desta espécie podem alcançar até 20m de altura, sendo que no Cerrado a sua altura média é de 6m, no pantanal Mato-Grossense alcança 8m, e nos chacos paraguaios foram encontrados espécimes com 4m (CONCEIÇÃO; PAULA, 1986; LOPEZ et al., 1987; CARVALHO, 2010).

A craibeira apresenta interesses: medicinal, produção de móveis, carpintaria, vigamento de casas e esquadrias; a espécie também tem uso no paisagismo, arborização urbana e ambiental (LORENZI, 2002; CARVALHO, 2010; ALVAREZ et al., 2012).

Os métodos de análise de sementes em laboratório, efetuados em condições controladas de alguns ou de todos os fatores externos, têm sido estudados e desenvolvidos de maneira a permitir uma otimização da porcentagem, velocidade e uniformidade de germinação (PACHECO JUNIOR, 2010; PEREIRA et al., 2019) e esta padronização das metodologias de análise de sementes visam a obtenção de resultados uniformes para um lote de sementes, quando analisados em diferentes laboratórios (OLIVEIRA et al., 1996).

Os fatores externos em questão, que influem na germinação são: luz, temperatura, água e substrato (POPINIGIS, 1985; FLORIANO, 2004; SCREMIN-DIAS et al., 2006; OLIVEIRA-BENTO, 2012).

E dentre estes, a temperatura é um fator que influencia a germinação (na rapidez, porcentagem e uniformidade) de forma bem expressiva, tanto por agir sobre a velocidade de absorção de água, como sobre as reações bioquímicas que determinam todo o processo e está diretamente associada as características ecológicas da espécie (PIÑA-RODRIGUES et al., 1993; CARVALHO; NAKAGAWA, 2000; MARCOS FILHO, 2005; OLIVEIRA, 2012).

Há espécies que respondem bem tanto à temperatura constante como à alternada e a alternância de temperatura corresponde, provavelmente, à uma adaptação às flutuações naturais do ambiente (NASSIF et al., 1998). Ainda segundo a mesma autora, para a maioria das espécies tropicais a temperatura ótima de germinação encontra-se entre 15 e 30°C e de maneira geral, temperaturas abaixo da ótima reduzem a velocidade de germinação e acima destas aumentam esta velocidade.

O outro fator, substrato, na análise de sementes, tem função de prover o ambiente de germinação das sementes e desenvolvimento das plântulas (LIMA JUNIOR, 2010). E fatores ligados ao substrato, como estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e grau de infestação por patógenos, podem favorecer ou prejudicar a germinação das sementes (ABREU et al., 2017). Na escolha do material para o substrato, deve ser levado em consideração o tamanho da semente, sua exigência com relação à umidade, sensibilidade ou não à luz e ainda, a facilidade que este oferece para o desenvolvimento e avaliação das plântulas (PIÑA-RODRIGUES et al., 1993).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar estes dois fatores externos (temperaturas e substratos), que tem influência na germinação e sua interação, para determinar aqueles que se apresentam como os mais adequados para uso no teste padrão de germinação para sementes de *Tabebuia aurea*.

Material e métodos

Este estudo foi realizado no Laboratório de Sementes da Seção de Silvicultura do Instituto Florestal, São Paulo/SP, e foram utilizadas sementes de *Tabebuia aurea*.

Os substratos testados foram vermiculita de textura média, areia e papel mata-borrão, nas modalidades de semeadura: entre e sobre.

Com relação as temperaturas, foram testadas as constantes de 25°C e 30°C e as alternadas de 20-30°C e 20-35°C, com amplitude respectivamente de 10°C e 15°C.

Os ensaios foram montados em gerbox, e cada tratamento teve quatro repetições de 25 sementes. Os tratamentos foram colocados em germinador (tipo BOD – Biochemical Oxygen Demand) e adotou-se o fotoperíodo de 8 horas.

Para avaliar o comportamento germinativo da espécie, as contagens foram efetuadas diariamente após o início da germinação. Foi utilizado o critério botânico, protrusão da radícula (LABOURIAU, 1983), considerando como germinadas as sementes com emissão de pelo menos 0,5 cm de radícula.

Os parâmetros analisados foram germinação (dado em porcentagem) e índice de Velocidade de Germinação (IVG), um índice de vigor, que utiliza a fórmula proposta por Maguire (1962).

Na análise dos resultados (GOMES, 2009) adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, sob o esquema fatorial de 4 x 6, ou seja, quatro temperaturas e seis substratos. As análises referentes à porcentagem de germinação foram efetuadas com os dados transformados em arco seno ($\sqrt{G/100}$). A comparação entre as médias foi feita pelo teste Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Com base nos resultados de germinação obtidos para temperatura e substrato, e apresentados na Tabela 1, tem-se que a germinação na temperatura alternada de 20-30°C é a única que permitiu diferenciar estatisticamente os diferentes substratos e modos de semeadura, sendo que o substrato sobre areia (SA) é superior à sobre vermiculita (SV), e todos os outros substratos são equivalentes estatisticamente aos dois.

Tabela 1 - Porcentagem de germinação das sementes de *Tabebuia aurea* (ipê-amarelo-do-cerrado) obtidas em diferentes temperaturas e substratos.

Temperatura (°C)	Substrato						Média
	SA	EA	SV	EV	SP	EP	
25	43,0 a	49,0 a	56,0 a	49,0 a	48,0 a	55,0 a	50,0
30	53,0 a	39,0 a	54,0 a	57,0 a	45,0 a	45,0 a	48,8
20-30	58,0 a	44,0 ab	40,0 b	49,0 ab	49,0 ab	44,0 ab	47,3
20-35	49,0 a	55,0 a	44,0 a	50,0 a	44,0 a	41,0 a	47,2
Média	50,8	46,8	48,5	51,3	46,5	46,3	

Fator Temperatura (T) – 1,81ns Fator Substrato (S) – 0,66 ns Fator Interação (TxS) – 1,702 ns

Coefficiente de Variação (%) – 18,00 (dados não transformados) e 8,98 (dados transformados)

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha (comparam valores de substrato), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Onde E.A. – entre areia, S.A. – sobre areia, E.P. – entre papel, S.P. – sobre papel, E.V. – entre vermiculita e S.V. – sobre vermiculita.

Nesta tabela 1, para os dados de germinação, tem-se que o maior valor médio de temperatura foi obtido a 25°C, embora ele não se diferencie estatisticamente das outras temperaturas. Com relação aos valores de germinação para os substratos, os dois maiores valores médios obtidos são sobre areia e entre vermiculita, embora não haja diferença estatística em nenhum dos valores médios de substratos testados. Observa-se ainda que não há uma interação significativa entre a temperatura e o substrato.

Considerando a velocidade de germinação (Tabela 2), as melhores temperaturas foram 25°C e 30°C, que apresentaram os maiores valores médios e que são equivalentes estatisticamente. No trabalho de Brancalion et al. (2010), estes autores informam que há uma relação entre a temperatura e o bioma, sendo que as temperaturas de 25°C e 30°C, apresentariam uma melhor resposta germinativa. A primeira (25°C) para os biomas Cerrado e Mata Atlântica e a segunda (30°C), na floresta amazônica, mas também na Mata Atlântica, onde aparece na curva de distribuição de temperaturas, abaixo do valor ótimo (25°C). Esta espécie (*Tabebuia aurea*) apresenta em diferentes trabalhos indicações de ocorrência no Cerrado (BARBOSA et al., 2015) e na Mata Atlântica (CONAMA, 2012).

Na média, os maiores valores de IVG (Tabela 2), são para os substratos entre vermiculita (EV) e entre areia (EA), sendo superiores estatisticamente aos outros substratos. Considerando o comportamento das temperaturas dentro destes dois substratos, EA e EV, tem-se que para o primeiro as temperaturas de 25°C, 30°C e 20-35°C apresentam bons resultados, sendo equivalentes estatisticamente e que a alternada de 20-35°C é superior a 20-30°C. Com relação ao substrato entre vermiculita, as duas melhores temperaturas são 25°C e 30°C.

Para este parâmetro há interação entre os tratamentos testados, isto é, a resposta de um irá depender do outro e vice-versa.

Tabela 2 - Índice de Velocidade de Germinação das sementes de *Tabebuia aurea* (ipê-amarelo-do-cerrado) obtidas em diferentes temperaturas e substratos.

Temperatura (°C)	Substrato						Média
	SA	EA	SV	EV	SP	EP	
25	3,52 a	4,37 ab	4,10 a	4,87 a	3,34 a	4,13 a	4,06A
30	3,50 a	4,35 ab	3,90 ab	5,57 a	3,03 a	2,95 ab	3,88A
20-30	4,01 a	3,86 b	2,29 c	3,35 b	2,77 a	2,53 b	3,14B
20-35	2,80 a	4,95 a	2,68 bc	3,28 b	2,58 a	2,28 b	3,10B
Média	3,46B	4,38A	3,24B	4,26A	2,93B	2,97B	

Fator Temperatura (T) – 11,34* Fator Substrato (S) – 15,02* Fator Interação (TxS) – 3,14*

Coefficiente de Variação (%) – 20,83

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna (comparam valores de temperatura) e maiúscula nas Médias (comparam valores médios de temperatura e substrato), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Onde E.A. – entre areia, S.A. – sobre areia, E.P. – entre papel, S.P. – sobre papel, E.V. – entre vermiculita e S.V. – sobre vermiculita.

Com relação aos coeficientes de variação (CV) obtidos, coeficiente este que tem se mostrado bastante útil para especificar com certa eficiência a exatidão dos resultados experimentais (GARCIA, 1989). Neste estudo, estes coeficientes apresentaram valores que estão no limite de valores médios de acordo com Gomes (2009) na condução do ensaio. Tem-se que os valores obtidos, para IVG e germinação (dados não transformados), considerados médios (GOMES, 2009), estão dentro de um valor aceitável para uma espécie florestal (GARCIA, 1989; MORAES et al., 2014).

Em alguns estudos com *Tabebuia aurea* houve concordância com a temperatura indicada, 25°C (MAPA, 2013) e 30°C (PACHECO et al., 2008), enquanto a temperatura de 35°C é indicada

em dois trabalhos (CABRAL et al., 2003; PACHECO et al., 2008). Este estudo não testou a temperatura de 35°C, somente a alternada 20-35°C, que não se mostrou adequada a germinação (e ao IVG) de sementes desta espécie (quando se analisa a média de valores para os substratos, Tabelas 1 e 2), assim como, a alternada de 20-30°C (Tabelas 1 e 2). Nos vários trabalhos pesquisados com esta espécie, a temperatura alternada não é indicada; ao que parece a espécie tem uma melhor germinação das sementes utilizando temperaturas constantes de acima de 25°C.

Com relação aos substratos nos trabalhos pesquisados com *Tabebuia aurea*, foram indicados o rolo de papel (MAPA, 2013), papel toalha e entre areia (PACHECO et al., 2008) e sobre areia, sobre papel e entre papel (BORBA FILHO, 2006). Neste trabalho, a vermiculita, na modalidade entre substrato, foi um dos dois indicados (Tabela 2) com melhores resultados para *Tabebuia aurea*, nos outros dois estudos, Borba Filho (2006) e Pacheco et al. (2008), embora tenham também testado este tipo de substrato, ele não se mostrou adequado à espécie, sendo que o primeiro autor testou na modalidade sobre substrato e o segundo na modalidade entre substrato. A indicação do outro substrato, neste estudo, que apresentou bons resultados médios (entre areia, Tabela 2), coincidiu como um dos indicados no trabalho de Pacheco et al. (2008).

Assim, embora a germinação não tenha se mostrado eficiente na indicação de substrato(s) e temperatura(s) mais adequados à esta espécie, pois na média, os tratamentos testados são equivalentes estatisticamente. Em contrapartida o parâmetro IVG se mostrou mais efetivo na discriminação dos substratos e temperaturas testados, com melhores resultados para as temperaturas de 25°C e 30°C e os substratos entre areia (EA) e entre vermiculita (EV).

Conclusões

O Índice de Velocidade de Germinação (IVG), apresentou interação entre a temperatura e o substrato testados, e isoladamente estes fatores apresentaram diferenciação estatística.

Considerando a média dos resultados para velocidade de germinação, as temperaturas de 25°C e 30°C e os substratos entre areia, entre vermiculita, foram os que apresentaram os melhores resultados, através do IVG.

Conflitos de interesse

Não houve conflitos de interesse dos autores.

Contribuição dos autores

Sérgio Roberto Garcia dos Santos - autor do projeto de pesquisa, tabulação de dados, análise estatística, pesquisa bibliográfica, redação e discussão; Ana Cecília Florêncio Bezerra - condução do ensaio em laboratório, tabulação de dados, pesquisa bibliográfica, redação e parte da discussão; Sebastiana Dutra Souza Revoredo da Silva - condução do ensaio em laboratório e tabulação de dados.

Referências bibliográficas

ABREU, D. C. A.; PORTO, K. G.; NOGUEIRA, A. C. Métodos de superação da dormência e substratos para germinação de sementes de *Tachigali vulgaris* L. G. Silva & H. C. Lima. **Floresta e Ambiente**, v. 24, e00071814, p. 1-10, 2017. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.071814>

- ALVAREZ, I. A.; OLIVEIRA, U. R.; MATTOS, P. P.; BRAZ, E. M.; CANETTI, A. **Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais da Caatinga**. Colombo: Embrapa Florestas, 2012, 28p. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/947072>
- BARBOSA L. M.; SHIRASUNA, R. T.; LIMA, F. C.; ORTIZ, P. R. T. Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. In: Simpósio de Restauração Ecológica, 6., 2015, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto de Botânica de São Paulo, p. 303-436, 2015. https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/wp-content/uploads/sites/235/2016/02/Anais_do_VI_simposio_de_restauracao_ecologica.pdf
- BORBA FILHO, A. **Aspectos da germinação e da conservação de sementes de espécies do gênero *Tabebuia* (Bignoniaceae)**. 86p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006. <https://repositorio.ufscar.br/handle/20.500.14289/1577>
- BRANCALION, P. H. S.; NOVENBRE, A. D. L. C; RODRIGUES, R. R. Temperatura ótima de germinação de sementes de espécies arbóreas brasileiras. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 4, p. 15-21, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0101-31222010000400002>
- CABRAL, E. L.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. Armazenamento de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Acta Botânica Brasilica**, v. 17, n. 4, p. 609-617, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062003000400013>
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Germinação de sementes. In: CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. 4ª ed. Jaboticabal: FUNEP, p. 128-166, 2000.
- CARVALHO, P. E. R. Caraúba: *Tabebuia aurea*. In: CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, v. 4, p. 129-138, 2010. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1139845>
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resoluções do CONAMA: resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 a janeiro de 2012**. Brasília: MMA, 2012, 1126p. <https://conama.mma.gov.br/images/conteudo/LivroConama.pdf>
- CONCEIÇÃO, C. A.; PAULA, J. E. Contribuição para o conhecimento da flora do Pantanal Mato-grossense e sua relação com a fauna e o homem. In: Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal, 1., 1984, Corumbá. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-DDT, p. 107-130, 1986. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/787689>
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B.; SILVA, A. (Eds.). **Sementes Florestais Tropicais: da ecologia a produção**. Brasília: ABRATES, 1993, 477p. <https://loja.abrates.org.br/sementes-florestais>
- FLORIANO, E. P. **Germinação e dormência de sementes florestais**. Santa Rosa: Associação de Pesquisa, Educação e Proteção Ambiental do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – ANORGS, 2004, 19p. (caderno didático, n. 2). <https://pt.slideshare.net/slideshow/germinao-e-dormncia-de-sementes-florestais-1/50814893>
- GARCIA, C. H. **Tabelas para classificação do coeficiente de variação**. Piracicaba: IPEF, 1989, 12p. (circular técnica, 171). <https://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr171.pdf>
- GOMES, F. P. **Curso de Estatística Experimental**. Piracicaba: ESALQ, 2009, 451p.
- LABOURIAU, L. G. **A germinação das Sementes**. Washington, DC: Secretaria-Geral da Organização dos Estados Americanos, Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1983, 174p. https://books.google.com.br/books/about/A_germinacao_das_sementes.html

- LIMA JUNIOR, M. J. V. **Manual de Procedimentos para Análise de Sementes Florestais**. UFAM - Manaus - Amazonas, Brasil, 2010, 146p. <https://www.researchgate.net/profile/publication/232768692>
- LOPEZ, J. A.; LITTLE, E. L.; RITZ, G. F.; ROMBOLD, J. S.; HAHN, W. J. *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau. In: **Arboles Comunes del Paraguay**. Washington, DC: Peace Corps, p. 78-79, 1987. <https://archive.org/details/arboles-comunes-del-paraguay-juan-alberto-lopez-villalba-1987/>
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002, 384p.
- 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. <https://doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para Análise de Sementes de Espécies Florestais**. Brasília: CGAL/SDA/MAPA, 2013, 97p. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/instrucoes-para-analise-de-sementes-de-especies-florestais/view>
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005, 495p.
- MORAES, C. B.; BRIZOLLA, T. F.; TEIXEIRA, L. G.; ZIMBACK, L.; TAMBARUSSI, E. V.; CHAVES, R.; MORAES, M. L. T.; MORI, E. S. Estimativas dos parâmetros genéticos para seleção de árvores de *Eucalyptus*. **Scientia Florestalis**, v. 42, n. 104, p. 623-629, 2014. <https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr104/cap16.pdf>
- NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, J. G.; FERNANDES, G. D. **Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes**. Piracicaba: Acervo Histórico IPEF, 1998. <https://www.ipef.br/publicacoes/acervohistorico/informacoestecnicas/fatoresinfluenciamgerminacaosementes.aspx>
- OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. Propostas para a padronização de metodologias em análise de sementes florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 11, n. 1/2/3, p. 1-42, 1996. <https://www.researchgate.net/publication/232768884>
- OLIVEIRA, O. S. **Tecnologia de Sementes Florestais: espécies nativas**. Curitiba: UFPR, 2012, 403p. <https://pergamum-biblioteca.pucpr.br/acervo/310878>
- OLIVEIRA-BENTO, S. R. S. **Biometria de frutos e sementes, germinação e armazenamento de sementes de flor-de-seda [*Calotropis procera* (Aiton) W. T. Aiton]**. 144f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2012. <https://ppgfito.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/45/2021/01/Tese/oliveira-bento>
- PACHECO JÚNIOR, F. **Temperatura e luminosidade na germinação de sementes de *Piper hispidinervum***. 59f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2010. <http://www2.ufac.br/ppga/menu/dissertacoes/dissertacoes-2/2010/francisco-pacheco>
- PACHECO, M. V.; MATOS, V. P.; FELICIANO, A. L. P.; FERREIRA, R. L. C. Germinação de sementes e crescimento inicial de plântulas de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook f. ex S. Moore. **Ciência Florestal**, v. 18, n. 2, p. 143-150, 2008. <https://doi.org/10.5902/19805098452>
- PEREIRA, C. E.; SILVA, L. A. M. Produção de sementes de essências florestais. In: SAMBUICHI, R. H. R.; MIELKKE, M. S.; PEREIRA, C. E. **Nossas árvores: conservação, uso e manejo de árvores nativas no sul da Bahia**. Ilhéus: Editus, p. 111-123, 2019. <https://tile.loc.gov/storage-services/master/gdc/gdcebookspublic/20/20/71/89/69/2020718969/2020718969.pdf>

POPINIGIS, F. **Fisiologia da Semente**. Brasília, DF: AGIPLAN, 1985, 289p.

SCREMIN-DIAS, E.; KALIFE, C.; MENEGUCCI, Z. R. H.; SOUZA, P. R. **Produção de mudas de espécies florestais nativas: manual**. Campo Grande: UFMS, 2006, 59p.
https://www.academia.edu/41705631/manual_producao_de_mudas_de_especies_florestais_nativas

Recebido em 31 de outubro de 2024

Retornado para ajustes em 23 de maio de 2025

Recebido com ajustes em 25 de junho de 2025

Aceito em 25 de junho de 2025