

MATURAÇÃO E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE IPÊ AMARELO

SENEME, Adriana Martinelli¹

Recebido em: 2014.15.05

Aprovado em: 2015.03.14

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.1484

RESUMO: O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o desempenho germinativo das sementes de ipê amarelo (*Tabebuia chrysotricha*) em diferentes substratos, coletadas em diferentes estádios de maturação das síliquas. Foram realizados em laboratório os testes de precocidade de emissão de raiz primária (PERP), germinação (GE), sementes mortas (SM) e peso de matéria verde (PMV) em três substratos (papel, areia e vermiculita) e quatro stádios de coleta das síliquas (fechada < 20cm, fechada > 20cm, em abertura e em dispersão). O teste de emergência de plântulas foi realizado em casa de vegetação em dois substratos (areia e vermiculita), com avaliação aos 42 dias após a semeadura. Concluiu-se que o melhor substrato para germinação em laboratório foi o papel filtro; sementes coletadas de síliquas fechadas apresentaram maior germinação, menor vigor e menor índice de mortalidade. Na casa de vegetação, o tratamento mais promissor à emergência foi a combinação do uso de vermiculita como substrato e sementes provenientes de síliquas fechadas.

Palavra-chave: Armazenamento. Época de coleta. Desempenho germinativo. *Tabebuia chrysotricha*.

MATURATION AND GERMINATION OF SEED OF YELLOW IPÊ

SUMMARY: The present study aimed to evaluate the germinal seed performance yellow ipê (*Tabebuia chrysotricha*) collected at different stages of maturation of pod beans in different substrates. Took place in laboratory the tests of precocity primary root issue (PRSP), germination (GE), dead seeds (SM) and weight of green matter (VMP) with three substrates (paper, sand and vermiculite) and four stages of collection (closed < 20 cm, closed > 20 cm, in openness and in dispersion). The seedling emergence test was conducted in a greenhouse in two substrates (sand and vermiculite), with evaluation at 42 days after sowing. It was concluded that the best substrate for germination in the laboratory was the filter paper; seeds collected from closed pod beans had higher germination, less vigor and lower mortality of seeds. In the greenhouse, the treatment more promising for emergence was the combination vermiculite substrate and seeds from pod beans closed.

Keywords: storage. time of collection. germinal performance. *Tabebuia chrysotricha*.

INTRODUÇÃO

O ipê (*Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl.) conhecido como ipê-amarelo-cascudo, ipê-amarelo, aipé, ipê-tabaco é uma árvore decídua, heliófita, que ocorre na floresta pluvial atlântica do Brasil desde o Espírito Santo até Santa Catarina (LORENZI, 2000).

As sementes possuem baixa longevidade em ambiente natural. Porém, foram classificadas como ortodoxas e, portanto, podem ser armazenadas sob refrigeração, em embalagens impermeáveis, após a secagem (AMAZONIA, 2002). A curta longevidade natural das sementes de ipê está ligada à pequena quantidade de substâncias de reserva armazenadas na semente (KAGEYAMA; MARQUEZ, 1981) e ao elevado teor de óleo em sua composição química.

Especialmente para os frutos deiscentes, com sementes pequenas, a definição do momento da coleta é muito importante, pois é necessário colher antes que ocorra a abertura dos mesmos e, conseqüentemente,

¹ Universidade Federal do Paraná - Departamento Fitotecnia e Fitossanitarismo

a dispersão das sementes (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007). Durante o processo de maturação, as sementes têm modificações físicas, bioquímicas e fisiológicas até atingirem o estágio de maturidade fisiológica, quando apresentam o máximo de germinação e vigor, sendo estas modificações influenciadas por fatores genéticos e ambientais e, para a maioria das espécies, a maturidade fisiológica é anterior à dispersão da semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

As siliquis de ipê são deiscentes e as sementes são anemocóricas, o que pode dificultar a sua colheita; sua dispersão ocorre de setembro a outubro.

A germinação é um fenômeno biológico considerado o reinício do crescimento do eixo embrionário paralisado nas fases finais do processo de maturação. Segundo Martinelli-Seneme et al. (2008) maiores valores de germinação de sementes de ipê foram obtidos em sementes coletadas umidade entre 63,1 e 64,3% independentemente do substrato utilizado. Segundo Martins et al. (2008), o substrato areia foi mais favorável para germinação e crescimento das plântulas e os frutos devem ser coletados em início de abertura quando as sementes apresentavam teor de água de 59,6%.

Germaque et al. (2002) estudando a maturidade fisiológica de sementes de *Tabebuia impetiginosa* observaram que no início da deiscência dos frutos, estes apresentavam-se com coloração verde e pontos arroxeados e as sementes com coloração verde-amarelo-amarronzada. Segundo os autores, neste ponto, os teores de água eram de 69,0% e 50,9%, para frutos e sementes, respectivamente e, sementes submetidas ao teste de germinação sobre areia, a 25°C, apresentaram valores de emissão da raiz primária de 73% e de plântulas normais de 53%. Nery et al. (2005), estudando *Tabebuia serratifolia* observaram que após a maturidade fisiológica (32 dias após a antese) houve decréscimo na germinação por ocasião da deiscência dos frutos que apresentavam coloração verde-folha e sementes de cores verde-amareladas.

Segundo Fantí e Perez (1999), na escolha do material para o substrato deve ser levado em consideração o tamanho das sementes, sua exigência com relação à umidade, sensibilidade ou não à luz e, ainda, a facilidade que este oferece para o desenvolvimento das plântulas. O substrato tem a função de manter uma proporção adequada entre a disponibilidade de água e a aeração e, assim, evitar a formação de uma película aquosa sobre a semente, que impede a penetração de oxigênio (POPINIGIS, 1985) e contribui para a proliferação de patógeno. Ainda pode influenciar a porcentagem final de germinação devido a sua estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e o grau de infestação por patógenos, variável em função do material utilizado (JELLER; PEREZ, 1999). A disponibilidade e facilidade de aquisição também devem ser características consideradas no momento da escolha do substrato.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho germinativo das sementes de ipê amarelo (*Tabebuia chrysotricha*) em diferentes substratos e coletadas em diferentes estádios de maturação das siliquis.

MATERIAL E MÉTODO

Foram coletadas siliquis em diferentes estádios de maturação de 20 árvores da arborização urbana em Curitiba (Bairros Santo Inácio e São Braz) em 05 de maio de 2009, sendo as mesmas, em seguida, submetidas aos seguintes procedimentos nos Laboratórios de Química e Engenharia Agrícola das FIES (Faculdades Integradas “Espírita”):

a) Separação de acordo com o estágio de maturação (baseada nas características físicas das siliquis), denominando-se os seguintes tratamentos: T1) siliquis fechadas menores que 20cm; T2) siliquis fechadas maiores que 20cm; T3) siliquis em início de abertura; T4) siliquis em fase de dispersão de sementes (Tabela 1);

b) Beneficiamento: abertura e retirada das sementes das síliquas manualmente; mensuração de tamanho e espessura das vagens (ao menos 20 síliquas de cada tratamento), exceto aquelas em estágio de dispersão das sementes;

c) Teor de água das sementes após beneficiamento: seguindo recomendações das RAS (BRASIL, 2009) utilizando-se duas repetições (2g de sementes cada uma) por repetição com temperatura de 130°C durante 1 hora na estufa de secagem (Tabela 2).

Após o beneficiamento as sementes ficaram expostas ao ar em ambiente de laboratório (sem controle de umidade relativa do ar e temperatura) durante sete dias e posteriormente foram acondicionadas em sacos plásticos, vedados e armazenadas em câmara a 10°C durante 25 dias.

Após esse período de armazenamento realizou-se o teste de germinação em caixas plásticas transparentes com tampa em substrato de areia (260g de areia fina peneirada em malha de 2mm + 50 ml de água), papel filtro (umedecido 2,5 vezes seu peso) e vermiculita (22g de vermiculita média + 40 ml de água) (adaptado de MARTINELLI-SENEME et al., 2008). O teste foi realizado no Laboratório de Química sobre as bancadas sendo que a temperatura ambiente, avaliada diariamente, variou de 20 a 23°C entre o primeiro dia da instalação até a finalização do teste, totalizando 15 dias (média de 21,8°C). Aproveitando a condução do teste de germinação, também determinou-se o PERP (precocidade de emissão de raiz primária), onde foi contabilizado o número de sementes que emitiram raiz igual ou superior a dois milímetros (2 mm) de comprimento a cada 12 horas durante 48 horas a partir da instalação do teste, e calculado conforme fórmula proposta por Maguire (1962), SM (sementes mortas), sementes que estavam amolecidas e visualmente contaminadas por fungos, e PMV (peso da massa verde da parte aérea das plântulas) com pesagem em balança com precisão de duas casas decimais (NAKAGAWA, 1994).

As sementes foram acondicionadas novamente em sacos plásticos e permaneceram em câmara a 10°C por 300 dias. Após esse período realizou-se o teste de emergência em bandejas na casa de vegetação utilizando os substratos areia (fina peneirada em malha de 2mm) e vermiculita (textura média). Avaliou-se na ocasião a emergência de plântulas aos 42 dias após semeadura (valores expressos em porcentagem). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 X 2 (4 estádios de coleta e 2 substratos) com cinco repetições para os testes em laboratório totalizando 32 amostras; e 4 x 2 (4 estádios de coleta e 2 substratos) com 8 tratamentos e cinco repetições para o experimento na casa de vegetação totalizando um total de 40 amostras. O teste de médias foi de acordo com Tukey (5%); os dados das tabelas são originais, mas para fins de análise estatística valores expressos em porcentagem foram transformados em $\text{arc sen } (x/100)^{1/2}$.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os dados relativos às características físicas das síliquas (comprimento, largura, espessura e as médias das dimensões das síliquas em diferentes estádios de maturação). Dados referentes à largura e espessura das síliquas em dispersão (em abertura) não foram determinados pela dificuldade na sua mensuração. As características físicas dos frutos são importantes indicativos para definir o momento de coleta, pois podem ser relacionadas com o ponto de maturidade fisiológica das sementes e, conseqüentemente, com vigor.

Tabela 1. Comprimento (C), largura (L) e espessura (E); médias das dimensões das síliquas em diferentes estádios de maturação.

Estádio de maturação das síliquas	Dimensões das síliquas (cm)		
	C	L	E
Síliquas > 20cm	23,85	1,24	1,10
Síliquas <20cm	15,19	1,12	0,94
Em abertura	14,21	1,31	1,05
Em dispersão	13,00	-	-

Fonte: Elaborado pelos autores.

Verificou-se de acordo com a Tabela 2, que sementes de síliquas fechadas apresentaram teor de água médio semelhantes. O menor teor de água (37,9%) foi das sementes das síliquas em estágio de dispersão. Mesmo nas síliquas fechadas os valores de teor de água estavam abaixo dos verificados por Fonseca et al. (2005) onde sementes de ipê amarelo, ao atingirem o ponto de maturidade fisiológica, mostraram teor de água de 61,8% com síliquas de coloração marrom-esverdeada e algumas rachaduras; provavelmente as sementes do presente estudo estavam sofrendo desidratação necessária para sua a dispersão.

Tabela 2. Teor de água (TA) de sementes provenientes de síliquas coletadas em diferentes estádios de maturação.

Estádio da síliqua	Teor de água das sementes (%)
Síliqua fechada (< 20cm)	55,5 a ¹
Síliqua fechada (> 20cm)	55,5 a
Síliqua em abertura	51,5 b
Dispersão da semente	37,9 c
CV (%)	4,51

¹ Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, de acordo com o Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 3. Precocidade emissão de raiz primária (PERP), germinação (GE), peso de matéria verde (PMV) e sementes mortas (SM) em função dos substratos e estágio de coleta das síliquas de ipê amarelo (*Tabebuia chrysotricha*).

Substrato	PERP (%)	GE (%)	PMV (g)	SM (%)
Papel	11% a ¹	18% a	0,07 a	62% b
Areia	5% b	17% a	0,08 a	64% b
Vermiculita	3% b	13% b	0,07 a	67% a
Estádio da síliqua				
< 20cm	10% a ²	21% a	0,06 b	59% c
>20cm	12% a	24% a	0,16 a	56% c
Abertas	3% b	12% b	0,07 b	68% b
Dispersão	1% b	6% c	0,05 b	74% a
CV (%)	16,20	18,32	15,72	20,02

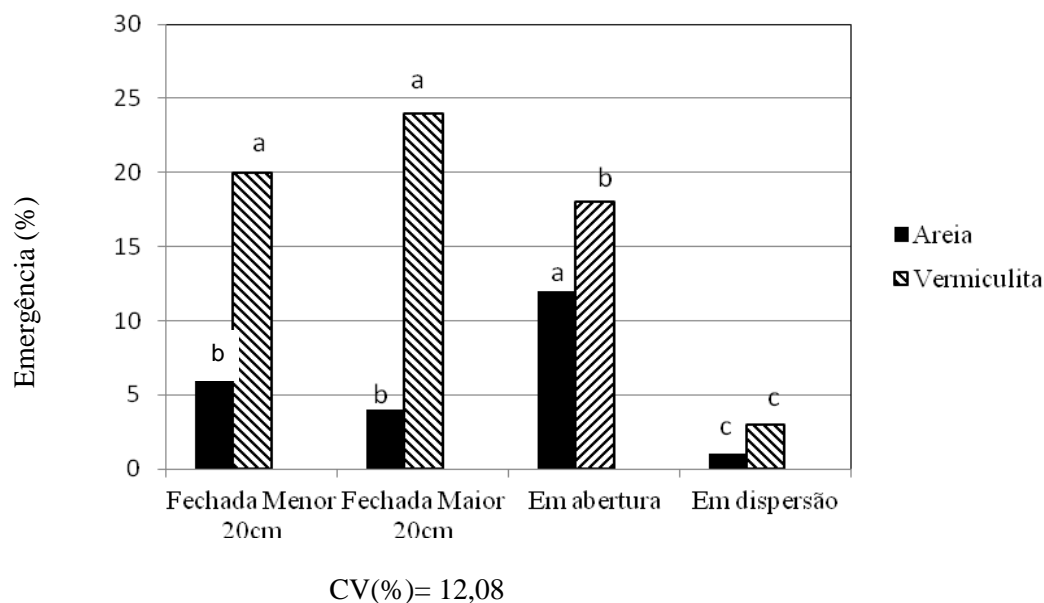
^{1,2} Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, de acordo com o Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise com relação aos substratos utilizados revelou que a PERP (precocidade de emissão de raiz primária) é uma característica que demonstra a velocidade de germinação das plântulas (vigor) e, neste caso, o substrato papel proporcionou maior índice que os demais (areia e vermiculita) (Tabela 3). Verificou-se que os substratos papel e areia proporcionaram valores semelhantes de germinação (18 e 17%, respectivamente) e superiores ao substrato vermiculita (13%). Em trabalho de Stockman et al. (2007) com sementes de ipê-branco, a condição mais favorável para o teste de germinação foi o substrato de papel e o menos adequado, o de vermiculita. Os substratos avaliados proporcionaram às plântulas pesos de matéria verde semelhantes. O substrato vermiculita foi o que proporcionou maior número de sementes mortas e, com isso, o menor valor de germinação. Segundo trabalho de Martins et al. (2012), o teste de germinação de sementes de ipê-amarelo deve ser conduzido em vermiculita fina ou média umedecida com volume de água equivalente a 1,5 vezes a sua massa seca, pois tal condição permite maior porcentagem de germinação e encerramento do teste em menor tempo (21 dias).

De acordo com a Figura 1, verificou-se que não houve interação significativa entre os substratos areia e vermiculita para a emergência das plântulas em casa de vegetação. Observou-se que em areia, o melhor estágio de coleta foi das síliquas em abertura e para vermiculita, os estádios onde as síliquas estavam fechadas (comprimentos >20 e <20cm) apresentaram melhor desempenho, com comportamento semelhante estatisticamente, que os de mais estádios de coleta. Verificou-se, portanto, que o substrato vermiculita proporcionou maiores valores de emergência quando comparado com a areia, sendo o mais indicado neste caso.

Figura 1. Emergência (%) de plântulas de ipê amarelo (*Tabebuia chrysostricha*) em casa de vegetação provenientes de sementes coletadas em de síliquas em diferentes estádios de maturação nos substratos areia e vermiculita após 300 dias de armazenamento (em câmara 10°C).



A coleta de sementes que apresentam valores de vigor e germinação altos é de reconhecida importância para produção de mudas com rapidez e eficiência, maximizando outros investimentos do setor. É importante conhecer as características dos frutos devido a influência destes na qualidade das sementes; para algumas espécies e cultivares, há possibilidade de se correlacionar o aspecto dos frutos ou das sementes, com a maturidade fisiológica das sementes (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

Durante o processo de maturação, as sementes têm modificações físicas, bioquímicas e fisiológicas até atingirem o estágio de maturidade fisiológica, quando apresentam o máximo de germinação e vigor, sendo estas modificações influenciadas por fatores genéticos e ambientais e, para a maioria das espécies, a maturidade fisiológica é anterior à dispersão da semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

As sementes que apresentaram o menor teor de água (37,9%) foram aquelas das síliquas em estágio de dispersão (Tabela 2). Tal fato era esperado haja vista que as síliquas se abrem justamente para permitir a desidratação e dispersão das sementes de ipê. Resultados semelhantes para o teor de água foram obtidos em trabalho de Martinelli-Seneme et al. (2008) também com sementes de ipê; sementes com comportamento recalcitrante ou ortodoxo apresentam variações com relação ao teor de água no ponto de maturidade fisiológica. Sementes de ipê possuem comportamento ortodoxo o que permite seu armazenamento mesmo após a desidratação.

A avaliação dos substratos utilizados revelou que a PERP (característica que demonstra a velocidade de germinação das plântulas), o substrato papel proporcionou maior porcentagem que os demais (areia e vermiculita) (Tabela 3). Tais resultados concordam parcialmente com aqueles obtidos por Martinelli-Seneme et al. (2008) com sementes de ipê; os autores observaram que o substrato vermiculita proporcionou maior porcentagem de PERP que o substrato papel, no entanto, para os substratos areia e vermiculita os valores de PERP foram semelhantes. O substrato tem influência direta na germinação das sementes, pois em função de sua capacidade de retenção de água, estrutura e aeração, interfere no fornecimento de água e de oxigênio para as mesmas e, também, serve de suporte físico para o desenvolvimento das plântulas.

Verificou-se que os substratos papel e areia proporcionaram valores semelhantes de germinação (18 e 17%, respectivamente) e superiores ao substrato vermiculita (13%) (Tabela 3). Em trabalho de Martins

et al. (2008) o substrato areia foi mais favorável para a germinação de sementes de ipê em comparação ao substrato de papel, possibilitando que as sementes originassem maior número de plântulas normais, o que pôde ser visto na porcentagem final de germinação, e mais rapidamente, o que foi verificado pelo teste da primeira contagem.

O substrato vermiculita foi o que proporcionou maior valor de sementes mortas e com isso o menor valor de germinação. Observou-se no presente trabalho grande número de sementes infectadas; tal fato provavelmente foi responsável pelo elevado número de sementes mortas em função do desenvolvimento de patógenos. A recomendação é que seja feito o umedecimento do substrato com solução de nistatina (0,2%) para evitar esse problema (Silva, et al. 2008; Ferreira et al., 2012). Botelho et al. (2008) verificaram elevado índice de mortalidade em sementes de ipê não tratadas (sem assepsia) em função da presença de fungos *Aspergillus* spp e *Trichothecium* spp. Nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), como recomendação geral, é indicada a assepsia superficial com hipoclorito de sódio (NaClO), na concentração de 1%, por três minutos.

Em trabalho realizado por Martins et al. (2008), observou-se maior incidência de fungos nas sementes e plântulas quando se utilizou o substrato papel, o que pode ter causado maior porcentagem de sementes mortas. Segundo os autores, o substrato areia mostra-se mais indicado para a condução do teste de germinação de sementes de ipê. O substrato areia minimiza o ataque de fungos na germinação, havendo recomendação de sua utilização quando a avaliação do teste de germinação for impraticável por excesso de infecção (BRASIL, 2009).

Alguns autores relatam que o substrato utilizado para avaliar a germinação das sementes pode influenciar a porcentagem final de germinação devido à suas características e a facilidade de infecção por patógenos também pode variar, dependendo do tipo de material utilizado (JELLER; PEREZ, 1999). Para o presente experimento o substrato papel proporcionou germinação mais rápida (PERP) e valor médio de germinação superior às sementes do substrato vermiculita, sendo o mais indicado neste caso (Tabela 3).

O peso de matéria verde é um indicativo de vigor, importante atributo para o desempenho das plantas principalmente em seu estágio inicial de desenvolvimento. Os substratos avaliados proporcionaram às plântulas pesos de matéria verde semelhante (Tabela 3). Porém, em trabalho realizado por Martins et al. (2008) sementes oriundas de síliquas fechadas com tamanho superior a 20cm foram as que tiveram maior peso de matéria verde acumulado por plântula, o que indica que tais sementes produziram plântulas mais vigorosas que aquelas proveniente dos demais estádios de coleta.

A análise do estágio de coleta das síliquas (Tabela 3) mostrou que sementes provenientes de síliquas fechadas (>20 ou < 20cm) apresentaram maiores valores de PERP e de germinação. Em ambos os casos, os valores foram superiores aos demais estádios de coleta e as sementes provenientes das síliquas em estágio de dispersão foram as que apresentaram o pior desempenho no teste de germinação (6%) o que pode ser justificado pelo elevado número de sementes mortas (74%). Os dados concordam com Martinelli-Seneme et al. (2008) onde sementes de ipê provenientes de síliquas fechadas apresentaram maiores valores de germinação independentemente do substrato utilizado.

Observou-se que em areia, o melhor estágio de coleta foi das síliquas em abertura e para vermiculita, as síliquas que estavam fechadas (>20 e <20cm) apresentaram melhor desempenho que os demais estádios de coleta, porém, com comportamento estatisticamente semelhante (Figura 1). Verificou-se, portanto, que o substrato vermiculita foi o que proporcionou maiores valores de emergência quando comparado com a areia, sendo o mais indicado neste caso.

CONCLUSÃO

O melhor substrato para germinação em laboratório foi o papel filtro; sementes coletadas de síliquas fechadas apresentaram maior germinação e vigor e menor mortalidade de sementes.

Na casa de vegetação, sementes provenientes de síliquas fechadas e o substrato vermiculita foram os mais promissores para a emergência das plântulas.

REFERÊNCIAS

- AMAZÔNIA. Rede de sementes. **Informativo Técnico**. Ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nichols). Disponível em <http://leonet.com/sementesrsa/sementes/pdf/doc5.pdf>. Acesso em 30 abr.2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.
- BOTELHO, L. da S.; MORAES, M.H.D.; MENTEN, J.O.M. Fungos associados às sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*), ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*): incidência, efeito na germinação, transmissão para plântulas. **Summa Phytopatologica**, v.34, n.4, p.343-348, 2008.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed. Jaboticabal: Funep, 2012. 590p.
- FANTI, S. C.; PEREZ, S.C.J. Influência do substrato e do envelhecimento acelerado na germinação de olho-de-dragão (*Adenanthera pavonina* L. – Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 2, n. 2, p. 135-141, 1999.
- FERREIRA, E.G.B.S et al. Tratamentos pré-germinativos em sementes de duas espécies do gênero *Poincianella*. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 3, p. 566-572, 2014.
- FONSECA, F.L. et al. Maturidade fisiológica das sementes do ipê amarelo germinação de sementes de ipê (*Tabebuia chrysotricha*) (Mart. Ex DC) Standl. **Scientia Forestalis**, n. 69, p.136-141, 2005.
- GERMAQUE, R.C.R.; DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R. Indicadores de maturidade fisiológica de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart Standley)). **Cerne**, v.8, n.2, p.84-91, 2002.
- JELLER, H.; PEREZ, S. C. J. A. Estudo da superação da dormência e da temperatura de semente de *Cassia excelsa*. **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.1, p.32-40, 1999.
- KAGEYAMA, P.Y.; MARQUEZ, F.C.M. Comportamento de sementes de curta longevidade armazenadas com diferentes teores de umidade inicial: gênero *Tabebuia*. In: REUNION SOBRE PROBLEMAS EN SEMILLAS FORESTALES TROPICALES, 1980, San Felipe-Bacalar. **Memoria...** México: INIF, 1981. v.1, p.347-352. Publicación Especial, 35.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4 ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. v.1, 368p.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- MARTINELLI-SENEME, A., Hoffman. S.; POSSAMAI, E. Colheita e germinação de sementes de ipê (*Tabebuia chrysotricha*). **Scientia Agraria**, v. 9, n.4, p. 419-423, 2008.

MARTINS, C. C. et al. Métodos de superação de dormência de sementes de barbatimão. **Acta Scientiarum**. Agronomy, v.30, n.3, p. 373-379, 2008.

MARTINS, C.C. et al. Vermiculita como substrato para germinação de sementes de ipê - amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.2, 533-540, 2012.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no crescimento de plântulas. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. de. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.

NERY, M.C.; CARVALHO, M.L.M.; SILVA, D.G. Aspectos morfofisiológicos da maturação de sementes de Ipê Amarelo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES. **Informativo ABRATES**, v.15, n. 1/3, p.335, 2005.

NOGUEIRA, A.C.; MEDEIROS, A.C.S. **Coleta de sementes florestais nativas**. EMBRAPA Florestas, 2007. 11p.(Circular Técnica 144).

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

SILVA et al. Germinação e armazenamento de sementes de COCA (*Erythroxylum ligustrinum* DC. - Erythroxylaceae) **Revista Brasileira de Sementes**, vol.30, p.25-29, 2008.

STOCKMAN, A. L. et al. Sementes de ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sand. – Bignoniaceae): temperatura e substrato para o teste de germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 139-143, 2007.

