

MORFOLOGIA DA GERMINAÇÃO INICIAL E UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA AGROINDÚSTRIA PARA O CRESCIMENTO DA PAINEIRA (*Ceiba speciosa* – MALVACEAE)

(SEEDLING MORPHOLOGY AND USE OF WAST FOR GROWTH OF *Ceiba speciosa* – MALVACEAE)

Renato Fernandes Galdiano Junior¹, Rodolfo Nascimento Rissi²; Pedro Cassoli Neto²

1. Docente do Curso de Ciências Biológicas, Faculdades Integradas Fafibe.
R. Manoel Tobias Lopes, 190, Jardim Nova Aparecida, 14 883-366, Jaboticabal/SP.
renatofgaldianojr@fafibe.br

2. Aluno de Graduação em Curso de Ciências Biológicas, Fafibe.
R. Gomes de Oliveira, 174, Centro, 14 730-000, Monte Azul Paulista/SP.
rodolfo_rissi@ig.com.br

3. Aluno de Graduação do Curso de Ciências Biológicas, Fafibe.
R. Deoclesio André, 507, Jardim Nova Alvorada, 15 820-000, Pirangi/SP.
pedrocassoli@hotmail.com

Abstract. *This work aimed to document inicial germination morphology and evaluated the effect of Plantmax substrate and residues of agro-industry for the growth of Ceiba speciosa. An experiment was conducted in greenhouse conditions between T1 - Plantmax ® (control), T2 - Plantmax ® and sugar cane bagasse-based (1:1, v: v), T3 - Plantmax ® and bark groundnut (1:1, v: v), T4 - Plantmax ® and coffee husk (1:1, v: v). Height was obeisant for 90, 105, 120, 135 and 150 days after sowing and dry weight after the last analysis. Germination proved epigeal and the seedling phanerocotyledonal. Treatment 1 (witnes) was more efficient for growth and biomass gain, while T2 was the least adequate and is not recommended for growing plants of this native tree species under the conditions studied.*

Key words. *Substrate selection; early growth morphology; Silk-floss Tree.*

Resumo. *Os objetivos deste trabalho foram documentar a morfologia da germinação inicial e avaliar o efeito de substrato Plantmax® e resíduos da agroindústria para o crescimento de Ceiba speciosa. Foi conduzido um experimento em condições de casa de vegetação entre os tratamentos T1 - Plantmax® (controle), T2 - Plantmax® e bagaço de cana-de-açúcar (1:1, v:v), T3 - Plantmax® e casca de amendoim (1:1, v:v), T4 - Plantmax® e casca de café (1:1, v:v). A altura foi mesurada durante 90, 105, 120, 135 e 150 dias após a semeadura e a massa seca após a última análise. A germinação mostrou-se epígea e a plântula fanerocotiledonar. O tratamento T1 (testemunha) foi mais eficiente para o crescimento e ganho de biomassa, enquanto T2 foi o menos adequado e não é recomendado para o crescimento de plantas desta espécie arbórea nativa nas condições estudadas.*

Palavras-chave. *Seleção de substratos; morfologia do crescimento inicial; Paineira.*

1. Introdução

A paineira, paineira-rosa ou barriguda é uma espécie arbórea nativa dos biomas brasileiros da Mata Atlântica (floresta estacional semidecidual), Cerrado e áreas transitórias para a Caatinga (MATOS e QUEIROZ, 2009). Até poucos anos atrás, esta espécie era nomeada *Chorisia speciosa* e pertencia à família Bombacaceae, sendo agora incorporada à família Malvaceae e denominada *Ceiba speciosa* (SOUZA e LORENZI 2008).

De expressivo potencial ornamental, sendo recomendada para arborização urbana e recomposição de matas e áreas degradadas (MATOS e QUEIROZ, 2009), a paineira é uma planta hermafrodita de fecundação cruzada. Seu principal agente de polinização são as borboletas, mas também pode ser polinizada por beija-flores e morcegos. No Estado de São Paulo, a floração ocorre de dezembro a maio e o amadurecimento dos frutos ocorre de julho a outubro. A dispersão de frutos e sementes se dá pelo vento (CARVALHO, 2003).

Resíduos sólidos, os quais podem ser produzidos tanto pela agricultura quanto pelos processos industriais, representam um dos principais passivos ambientais da sociedade contemporânea. Algumas de suas aplicações pode ser o emprego na produção de plantas, a exemplo de agentes corretivos, fonte de nutrientes para o solo ou manufatura de substratos para semeadura e crescimento de plantas (PRADO et al. 2002).

Do ponto de vista físico, o substrato deve permitir adequado crescimento das raízes, reter água, possibilitar aeração e agregação do sistema radicular, além de não favorecer o desenvolvimento de doenças e plantas daninhas. Quanto à composição química, deve fornecer todos os nutrientes necessários ao crescimento da planta em quantidade adequada e no momento que a planta apresentar a demanda (SANTOS, 1999).

A utilização de substratos compostos a partir de resíduos da agroindústria pode ser uma das alternativas para a redução de custos, além de favorecer o crescimento de plantas nativas ornamentais ou folhosas utilizadas para a recuperação de áreas degradadas (ESTEVES, 2000; SABONARO e GALBIATTI, 2007), sem considerar o grande ganho de utilizar adequadamente estes agentes poluidores.

Informações referentes à morfologia e o desenvolvimento inicial de plântulas de espécies nativas são de grande importância para auxiliar o planejamento da produção de mudas florestais (LENHORARDT et al., 2008), pois características comportamentais da germinação são próprios de cada espécie e não ponderados no planejamento e no processo de produção. Considerando a importância ornamental e ecológica, pouco se conhece a respeito das características da germinação inicial de plântulas da paineira.

Os objetivos deste trabalho foram selecionar resíduos da agricultura que poderão ser utilizados como agentes de diluição do substrato comercial Plantmax[®] para o crescimento de *Ceiba speciosa*. Ainda, foram apresentados aspectos da morfologia do crescimento germinativo inicial de plântulas desta espécie arbórea nativa.

2. Material e Métodos

Frutos maduros de *Ceiba speciosa* foram coletados em 10 matrizes de populações naturais desta planta na zona rural dos municípios de Jaboticabal/SP e Colina/SP. Após a coleta, os frutos foram abertos no Laboratório de Botânica das Faculdades Integradas Fafibe, Bebedouro/SP, e as sementes retiradas e secas ao sol durante três dias.

Antes da condução do experimento, as sementes foram homogeneizadas e amostras foram retiradas para a determinação da massa estimada de mil sementes (5 amostras de 100 sementes) e o teor de umidade (3 amostras de 50 sementes), conforme as normas estabelecidas pela regras para análise de sementes (Brasil, 1992). Sementes com

características homogêneas (nas quais foram descartadas as de tamanhos inferiores, mal formadas ou acometidas por insetos) foram utilizadas.

A sementeira foi realizada na casa de vegetação das Faculdades Integradas Fafibe, localizado a latitude 20°56'58" Sul e a uma longitude 48°28'45" Oeste, a uma altitude de aproximadamente 575 metros. As sementes foram desinfestadas em solução de hipoclorito de sódio (contendo 1% de cloro ativo) durante cinco minutos e seguido de três lavagens em água destilada e autoclavada, procedimento indicado para prevenção ao ataque de fungos fitopatogênicos em sementes florestais (conforme MUNIZ et al., 2007). Em seguida, foram semeadas em bandejas coletivas contendo apenas substrato comercial Plantmax®.

Após 30 dias, plântulas uniformes que apresentaram boa germinação foram transplantadas em sacos plástico (volume de 800 mL) para os tratamentos T1 - Plantmax® (controle), T2 - Plantmax® e bagaço de cana-de-açúcar compostado (1:1, v:v), T3 - Plantmax® e casca de amendoim compostada (1:1, v:v), T4 - Plantmax® e casca de café não compostada (1:1, v:v). O experimento constituiu de um delineamento inteiramente casualizado contendo 32 repetições para cada tratamento, totalizando 128 plantas ao total. A fase de sementeira, replante e crescimento das plantas também ocorreu em condições de casa de vegetação contendo regas diárias e protegidas com tela sombrite® com retenção de 50% da luminosidade, a qual é a mais recomendada para maior eficiência para a germinação e crescimento de plantas de paineira (GUARIZ et al., 2006)

Foi avaliada a altura das plantas durante aos 90, 105, 120, 135 e 150 dias após a sementeira, a partir de uma régua graduada em milímetros. Foi mensurada a massa seca por meio de secagem em estufa a 55 °C após 72 h, até a apresentação de massa constante. As médias foram submetidas à comparação da análise de variância (Anova) e separadas por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro utilizando-se o “software” Statistica 7.0.

Para a caracterização morfológica das plântulas, vinte sementes foram selecionadas aleatoriamente para as medições de comprimento, largura e espessura por meio da utilização de uma régua milimetrada. As características do interior e exterior das sementes foram observadas em maiores detalhes com auxílio de lupa de mesa, sendo que os cortes transversais e longitudinais foram feitos com lâminas de aço após amolecimento e hidratação das sementes em água destilada durante três horas.

A descrição da morfologia da germinação procedeu-se de plântulas germinadas em areia lavada durante 20 dias, sendo acompanhadas diariamente. As descrições dos processos de desenvolvimento e diferenciação foram realizadas com base na terminologia descrita por DAMIÃO-FILHO e MORO (2001).

3. Resultados e Discussão

A espécie utilizada foi selecionada em razão de sua importância como ornamental e para fins de reflorestamento de áreas degradadas no norte do Estado de São Paulo. As características da espécie, considerando aspectos morfológicos e ecológicos estão descritos na tabela 1.

As sementes de paineira são exalbuminosas, cônicas, alongadas de com comprimento médio de $7 \pm 2,08$ mm, $6 \pm 1,05$ mm, de comprimento e largura, respectivamente. O tegumento é delgado, glabro e de coloração preta. O teor de água nas sementes foi de 16,57% e um quilograma de sementes apresenta, aproximadamente, 5700 sementes (tabela 1), confirmando a estimativa de LORENZI (1998).

Tabela 1. Descrição geral da espécie em estudo (segundo LORENZI 1998; SOUZA e LORENZI, 2008; MATOS e QUEIROZ, 2009).

Espécie	<i>Ceiba speciosa</i>
Família	Malvaceae
Porte da planta adulta	Grande (10-30 m de altura)
Polinização	Entomófila, ornitófila e quiropterófila
Dispersão	Anemocórica
Categoria sucessional	Heliófita
Sugestão para plantio	Avenidas, parques, praças e jardins
Tipo de caule	Tronco revestido por acúleos cônicos
Folhas	Decíduas, compostas, folíolos com margem serreada
Flores	Grandes, pentâmeras
Frutos	Deiscente
Nº sementes. Kg ⁻¹	5700

Observou-se que plantas replantadas em Plantmax[®], tratamento 1 (controle), apresentaram o maior crescimento e acúmulo de biomassa (massa seca), conforme observado na tabela 2.

Tabela 2. Massa seca e altura média da parte aérea das plantas (em cm) de *Ceiba speciosa* aos 90, 105, 120, 135 e 150 dias após a semeadura nos tratamentos estudados.

Trat.*	Massa seca	Altura das plantas (H) nos diferentes períodos avaliados				
		90	105	120	135	150
T1	31,18±2,3 ^{a**}	65±10,6a	68,2±10,8a	71,13±11,4a	71,75±11,6a	74,2±12a
T2	1,45±0,3c	24±1,85c	24,6±1,8c	25,1±1,75c	25,32±1,8c	26±2,2c
T3	16,2±2,1b	54,9 ± 8,2b	56,61 ± 8,1b	57,93±7,8b	59,2 ± 7,8b	59,6±9,2b
T4	27,1±1,9a	50,42±10b	53,8±12,25b	56,2 ± 12b	59,1 ± 12b	62±12,7b
CV	18,3	25,4	28,9	25,3	25,9	22,8

*T1 - Plantmax[®] (controle); T2 - Plantmax[®] + bagaço de cana (1:1, v:v); T3 - Plantmax[®] + casca de amendoim (1:1, v:v); T4 - Plantmax[®] + casca de café (1:1, v:v). **Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Em conformidade com estes resultados, ao investigar o crescimento de jabuticabeira (*Myrciaria cauliflora*), PIO et al. (2005) verificaram que o substrato Plantmax[®] apresentou maior crescimento em todos parâmetros avaliados para a planta arbórea em estudo.

Ao contrário dos resultados obtidos neste trabalho, BIASI et al. (1995) encontraram efeito positivo da utilização de substrato composto de 50% de turfa e 50% de bagaço de cana-de-açúcar para o crescimento de maracujá e tomate. Os autores recomendaram esta proporção para outros cultivos hortícolas, pois entre as duas culturas investigadas não houve resposta positiva quando crescidos em apenas um dos materiais utilizados.

Segundo SILVA et al. (2000), substratos que contêm em sua composição maior teor de matéria orgânica e também possuem elevada porosidade total, como é o caso do substrato plantmax[®], apresentam boa capacidade de retenção de água e aeração, produzindo assim mudas mais desenvolvidas. Os principais efeitos dos substratos manifestam-se sobre as raízes, acarretando, conseqüentemente, um efeito direto sobre o crescimento da parte aérea do vegetal. Essa afirmação pode ser entendida observando-se os resultados obtidos com a

utilização do plantmax® testemunha (T1), que promoveu maior massa seca total da planta bem como também a altura durante todas as avaliações realizadas.

Assim, o substrato Plantmax é o mais recomendado para o crescimento de *Ceiba speciosa*, conforme apresentado para a altura e massa seca do vegetal (tabela 2). A maior velocidade de crescimento de uma espécie arbórea apresentada em determinado tipo de substrato representa ganhos, em razão de menor tempo de manutenção em viveiro, com redução de custos nos tratos culturais e mão-de-obra.

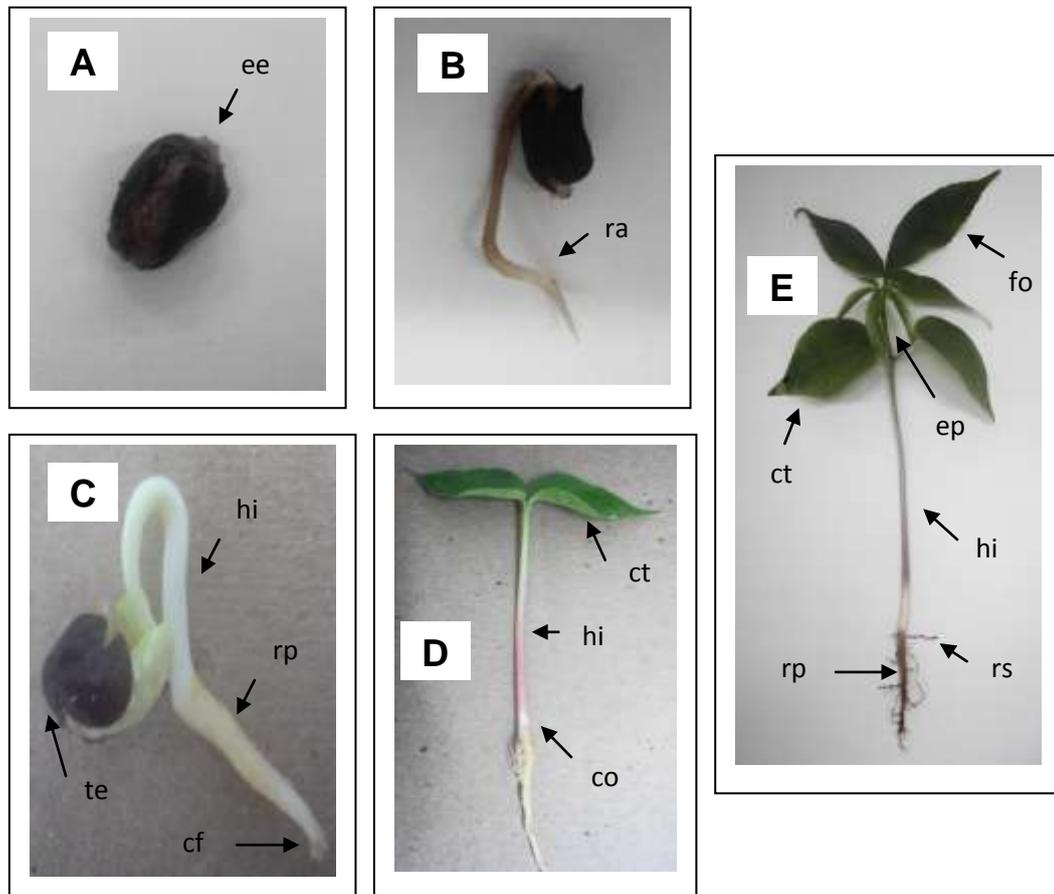


FIGURA 1: Morfologia do processo de germinação inicial de *Ceiba speciosa*. (A) sementes intumescidas, após três horas embebida em água. Iniciação da germinação (B - E). ee – eixo embrionário, ra – radícula, te – tegumento, hi – hipocótilo, rp – raiz primária, cf – coifa, ct – cotilédone, co – coleto, fo – folíolo, ep – epicótilo, rs – raiz secundária, rp – raiz primária.

Do ponto de vista morfológico, a germinação (Fig. 1 A-C) iniciou-se entre 4 e 7º dias, pelo rompimento dos tegumentos e protrusão da radícula. O hipocótilo se projeta juntamente com a radícula. Os cotilédones emergem e se expandem entre o 11º e o 14º dia, após um período de crescimento simultâneo do hipocótilo e da raiz principal, quando surgem raízes secundárias. A plântula normal (Fig. 1 D-E) é faneroépígea (DUKE e POLHILL, 1981), apresentando raiz principal axial e robusta, com raízes secundárias numerosas e bem desenvolvidas, de coloração pardo-esbranquiçada. O hipocótilo é verde, cilíndrico, longo e

glabro; a plúmula é reduzida e pouco distinguível, com cotilédones oblongos e reflexos, curto-peciolados, glabros, membranosos, verdes discolores, com nervura central bem marcada.

Os eófilos emergem entre o 17° e o 26° dia, sendo lanceolados, de ápices e bases acuminados e margens inteiras, verdes discolores, curto-peciolados e cruzados em relação aos cotilédones, dos quais são separados por um curto epicótilo. A forma geral dos eófilos se assemelha à das folhas adultas.

4. Considerações Finais

O substrato constituído de Plantmax[®] + bagaço de cana (proporção 1:1, v:v) foi o menos eficiente para o crescimento de *Ceiba speciosa* e não é recomendado sua utilização nestas proporções para esta espécie;

O substrato comercial plantmax sem adição de nenhum resíduo proporcionou o melhor crescimento para a paineira nas condições avaliadas.

As informações obtidas por meio da descrição morfológica de semente e plântula poderão ser úteis na identificação da espécie e interpretação de testes de germinação.

5. Agradecimentos

A Fafibe pelo suporte financeiro.

Referências

BIASI, L.A.; BILIA, B.A.C.; SÃO JOSÉ, A.R.; FORNASIERI, J.L.; MINAMI, K. Efeito da mistura de turfa e bagaço de cana sobre a produção de mudas de maracujá e tomate. *Scientia Agrícola*. Piraccaba, v.52, n.2, p.239-243, 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.

CARVALHO, P.E.R.; *Espécies Arbóreas Brasileiras*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo - PR: Embrapa Floresta, 2003; 1039p.

DAMIÃO FILHO e MORO, F.V. *Morfologia externa das espermatófitas*. Jaboticabal: Funep, 2001, 101p.

DUKE, J.A. On tropical tree. 1. Seeds, seedling, systems and systematics. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, Missouri, v.56, p.125-161, 1969.

ESTEVES, J.V. Substrato para produção de mudas de hortaliças com casca de arroz carbonizada, composto orgânico e desinfecção à vapor. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.18, p.805 - 806. Suplemento, 2000.

GUARIZ, H.R.; FARIA, P.A.S.; PEZZOPANE, J.E.M.; REIS, E.F. *Crescimento de mudas de paineira (Chorisia speciosa St. Hil) submetidas a diferentes níveis de sombreamento*.

Disponível em:

<http://biblioteca.univap.br/dados/INIC/cd2/epg/CI%D2NCIAS%20AGR%B5RIAS%20paginados/EPG00000146_ok.pdf> Acesso em: 20 de mar. 2010.

LEONHARDT, C.; BUENO, O.L.; CALIL, A.C.; BUSNELLO, A.; ROSA, R. Morfologia e desenvolvimento de plântulas de 29 espécies arbóreas nativas da área da Bacia Hidrográfica do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, Porto Alegre, v.63, n.1, p.5-14, 2008.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa, SP – Editora Plantarum, 2ª ed., 1998, 352p.

MATOS, E.; QUEIROZ, L.P. *Árvores para cidades*. Salvador: Ministério Público do Estado da Bahia: Solisluna, 2009. 340p.

MUNIZ, M.F.B.; SILVA, L.M.; BLUME, E. Influência da assepsia e do substrato na qualidade de sementes e mudas de espécies florestais. *Revista Brasileira de Sementes*, Curitiba, v.29, n.1, p.140-146, 2007.

PIO, R.; RAMOS, J.D.; GONTIJO, T.; CARRIJO, E.P.; MENDONÇA, V.; FABRI, E.; CHAGAS, E.A. Substratos na produção de mudas de jabuticaba. *Revista Brasileira de Agrociência*, pelotas, v.11, n.4, p. 425-427, 2005.

PRADO, R. M.; COUTINHO, E. L. M.; ROQUE, C.G.; VILLAR, M. L. P. Avaliação da escória de siderurgia e de calcários como corretivos da acidez do solo no cultivo da alface. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.37, n.4, p.539-546, 2002.

SABONARO, D.Z.; GALBIATTI, J.A. Efeito de níveis de irrigação em substratos para a produção de mudas de ipê-roxo. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, n.74, p.95-102, 2007.

SILVA, A. C. R.; FERNANDES, H. S.; MARTINS, S. R. Produção de mudas de alface com vermicomposto em diferentes tipos de bandejas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.18, p.512-513, 2000. (Suplemento julho).

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. *Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII*. 2ª ed. Nova Odessa - SP: Instituto Plantarum, 2008. 703p.