

Tecnologia de sementes e morfologia da germinação de *Jacaranda copaia* D. Don (Bignoniaceae)

Fernanda Okamura Abensur¹, Maria de Fátima Figueiredo Melo² e Michele Braule Pinto Ramos³
Vânia Palmeira Varela⁴; Lúcio Pereira Batalha⁵.

Introdução

A germinação consiste na retomada do crescimento do embrião, com o subsequente rompimento do tegumento pela radícula. A temperatura e a quantidade de água disponível para as sementes são os fatores mais importantes durante este processo [1].

A absorção de água pela semente é o início do processo germinativo. Nessa fase, ocorre a reidratação dos tecidos e a intensificação da respiração e de todas as atividades metabólicas que resultam no fornecimento de energia e nutrientes necessários para a retomada de crescimento do eixo embrionário [1].

Em relação à temperatura, a maioria das espécies tropicais tem temperatura ótima entre 15 e 30°C, e a máxima varia entre 35 e 40°C [1].

Dentro da Tecnologia, o teste de germinação com ênfase na descrição da plântula normal tem servido de base para a interpretação e padronização do conhecimento de cada espécie[2].

Jacaranda copaia D. Don, popularmente conhecida como caroba, ocorre na região Amazônica em matas e capoeiras de terra firme e no Estado de Mato Grosso, no rio Pacas-Nova. Sua árvore é grande (20-30m de altura), sendo considerada uma árvore emergente. Esse fato se deve a sua elevada exigência de luz. Tem características de planta pioneira, pois apresenta crescimento rápido em ambientes abertos. Sua madeira é empregada em caixas, brinquedos, compensados, marcenaria, papel, palitos de fósforo e balsas [3,4].

Diante da carência de informações sobre a morfologia e sobre a influência simultânea da temperatura e quantidade de água na germinação das sementes, o presente trabalho tem como objetivo auxiliar nos estudos ecológicos, taxonômicos e silviculturais para conservação de *J. copaia*.

Material e métodos

Os frutos de *Jacaranda copaia* foram coletados em uma árvore matriz localizada na BR-174 (AM), Km 43 na Estação Experimental de Silvicultura Tropical. Após a coleta do material botânico, precedeu-se o beneficiamento manual das sementes.

A metodologia aplicada no presente estudo é pioneira

na tecnologia de espécies florestais e consiste na semeadura em rolos de papel germitest, umedecidos com volumes (mL) de água equivalentes a 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 vezes o peso do substrato sem adição posterior de água. Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos para evitar a perda de umidade, e colocados em câmaras de marca Fanem, com fotoperíodo de 12 horas, providas de lâmpadas fluorescentes de luz branca fria e fluxo luminoso de, aproximadamente, 10 μ mol. m⁻².s⁻¹ de radiação PAR (radiação fotossinteticamente ativa). Foram testadas as temperaturas constantes de 25, 30 e 35°C.

As avaliações foram feitas duas vezes por semana durante 49 dias. Foram avaliadas as porcentagens de sementes germinadas e plântulas, o índice de velocidade de germinação, o comprimento da raiz primária e do hipocótilo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x3, sendo empregadas 100 sementes (quatro repetições de 25 sementes) para cada tratamento. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os estudos morfológicos foram feitos paralelamente aos tecnológicos, sendo avaliadas as diferentes fases da germinação desde a protrusão da raiz primária (2mm) até a formação de plântulas com a emissão dos eófilos. A terminologia adotada e as características observadas para a descrição da espécie seguem os trabalhos de Duke [5].

Resultados

A. Tecnologia de sementes

A germinação de *Jacaranda copaia* variou de 33 a 66%, considerando-se todos os tratamentos testados. Não houve diferença estatística significativa para a interação entre a temperatura e as umidades testadas. A temperatura de 30°C apresentou médias estatisticamente superiores do que a de 25 e 35°C (Tab. 1). No trabalho de SOUZA [6] sobre a *Jacaranda copaia*, a temperatura ótima foi em torno de 25°C, alcançando 68% de germinação; para a formação de plântulas foi de 25 e 30°C. Esta variação de temperatura ótima dentro de uma mesma espécie pode ser atribuída à diferença entre os tratamentos aplicados. Estes consistem em submeter as

1. Acadêmica de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Amazonas. Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, Campus Universitário, PET Biologia. Bairro Coroado I. CEP 69077-000. Manaus/AM. E-mail: fernanda.okamura@gmail.com

2. Pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Coordenação da Botânica. Av. André Araújo, 2936, Petrópolis, CPBO, Laboratório de Taxonomia Vegetal, CEP 69083-000, Manaus – AM.

3. Pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Coordenação de Silvicultura Tropical. Av. André Araújo, 2936, Petrópolis, CPST, Laboratório de Sementes I, CEP 69083-000, Manaus – AM.

4. Pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Coordenação de Silvicultura Tropical. Av. André Araújo, 2936, Petrópolis, CPST, Laboratório de Sementes I, CEP 69083-000, Manaus – AM.

5. Técnico do Laboratório de Sementes I do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Coordenação de Silvicultura Tropical. Av. André Araújo, 2936, Petrópolis, CPST, CEP 69083-000, Manaus – AM.

Apoio financeiro: FAPEAM

sementes a diferentes temperaturas e condições luminosas e indução de quiescência.

Com relação à quantidade de água no substrato para a espécie em estudo, 2,5 e 3,0 vezes o peso do papel foram as melhores para a germinação da caroba (Tab. 1). Esses valores indicam a necessidade de um alto grau de hidratação dos tecidos para sustentar o crescimento do embrião [7]. Enquanto para a espécie *Dinizia excelsa* [8] não houve influência sobre as médias de germinação quando se testou quantidades de água no substrato.

As porcentagens para formação de plântulas de *Jacaranda copaia* foram baixas, sendo 54% a maior média. Não houve diferença estatística na interação entre os fatores analisados. A melhor temperatura e quantidade de água foram 30°C e 2,5 e 3,0 vezes o peso do papel, respectivamente. A faixa de temperatura de 25°C mostrou-se a mais adequada para formação de plântulas normais de duas espécies florestais, como a *Triplaris surinamensis* [9] e *Zeyhera tuberculosa* [10].

Com relação ao índice de velocidade de germinação foram observadas diferenças estatísticas entre as temperaturas, quantidades de água e interação entre os dois fatores (Tab. 2). A temperatura de 30°C e a quantidade de água de 2,0, 2,5 e 3,0 vezes o peso do papel obtiveram médias superiores às demais.

Na avaliação do comprimento da raiz primária de *J. copaia*, a temperatura de 30°C e 35°C foram superiores à de 25°C com uma média de 2,43cm e 2,24cm contra 1,86cm (Tab. 3). A quantidade de água de 2,0 vezes o peso do papel foi melhor que as demais, atingindo uma média de 2,49cm de raiz primária. Estes resultados diferiram dos encontrados por Varela *et al.*[8] para a germinação de *Dinizia excelsa*, em que as temperaturas de 25 e 30°C juntamente com a umidade de 1,5 vezes o peso do papel alcançaram as melhores médias de comprimento da raiz primária.

O comprimento do hipocótilo de *J. copaia* obteve melhores médias nas temperaturas de 25° e 30°C, com 3,42 e 3,26cm, respectivamente, não ocorrendo diferença estatística na quantidade de água e na interação entre os fatores (Tab. 4). Nos estudos com *Dinizia excelsa* [8], o comprimento do hipocótilo obteve melhores médias nas temperaturas mais altas (30 e 35°C) e nas quantidades de água maiores que 3,0 vezes o peso do papel.

As melhores porcentagens de germinação, formação de plântulas normais e vigor de plântulas de *Jacaranda copaia* foram obtidas na temperatura de 30°C e quantidade de água de 2,5 o peso do papel.

B. Morfologia da germinação

A germinação é epígea, fanerocotiledonar (Fig.1A). O início da germinação ocorreu entre 9-11 dias após a semente, com a emissão da raiz primária (Fig. 1B). A raiz surge obliquamente, com cerca de 1,5cm de comprimento, cilíndrica, castanho-clara e com muitos pêlos absorventes. O coleto é conspícuo, anular, de coloração castanha (Fig. 1C). O hipocótilo pode ser

observado aos 12 dias, atingindo 2,3cm de comprimento aos 24 dias, verde claro, cilíndrico, herbáceo, hirsuto, intercalado por tricomas esparsos glandulares. Aos treze dias, os cotilédones liberam-se do tegumento da semente, mas continuam fechados até o 27° após a semente. O surgimento dos eófilos ocorre simultaneamente com a abertura dos cotilédones, estes são livres, opostos, subsésseis, obcordiformes, cartáceos, recobertos por tricomas esparsos glandulares em ambas as faces, pecíolos cotiledonares curtos e planos (Fig. 1D e 1E). Epicótilo curto com cerca de 4mm de comprimento. Os eófilos são compostos, opostos, com 3-5 folíolos serreados e 0,83cm de comprimento, subsésseis, membranáceos, recobertos por tricomas simples e esparsos glandulares, eretos e hialinos em ambas as faces, sendo mais concentrados na face adaxial e esparsos na face abaxial, intercalados por tricomas glandulares. Pecíolos foliares semicilíndricos, canaliculado na face superior, com aproximadamente 3mm de comprimento, com tricomas esparsos-glandulares.

Referências

- [1] NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNANDES, G. D. 1998. *Informativo Sementes IPEF*. Piracicaba/SP: IPEF.
- [2] OLIVEIRA, E. C. 1993. *Morfologia de plântulas florestais*. In: Aguiar, I.B.; Pina-Rodrigues, F. C. M.; Figliola, M. B. Sementes Florestais Tropicais. Brasília: ABRATES, p.175-214.
- [3] LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F. da.; ALENCAR, J.C. 1979. *Essências Madeiras da Amazônia*. Manaus: INPA / SUFRAMA, v. 2, p.136-139
- [4] LORENZI, H. 1998. *Árvores Brasileiras: manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil*. São Paulo: Ed. Plantarum, v.1, p.60.
- [5] DUKE, J. A. 1965. *Keys for the identification of seedlings of some prominent woody species in eight Forest types in Puerto Rico*. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 52(3): 314-350.
- [6] SOUZA, C. M. 1999. *Germinação e Indução de Quiescência em sementes de Jacaranda copaia D. Don submetidas a diferentes temperaturas e condições luminosas*. Manaus: UTAM. Monografia (Grau Engenharia Florestal).
- [7] POPINIGIS, F. 1985. *Fisiologia da semente*. Brasília: AGIPLAN, 289p.
- [8] VARELA, V. P.; RAMOS, M. B. P.; MELO, M. F. F. 2005. Umedecimento do substrato e temperatura na germinação de sementes de *Angelim-Pedra* (*Dinizia excelsa* DUCKE). *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, 27(2): 130-135.
- [9] CARNEIRO, N. B.; FERRAZ, I. D. K.; VARELA, V. P. 1997. *Efeito da temperatura sobre a germinação de sementes de Triplaris surinamensis Cham. E Dipteryx alata Vog.* Manaus: VI Jornada de Iniciação Científica do INPA, p. 219-222.
- [10] RAMOS, N. P.; MENDONÇA, E. A. F. de; PAULA, R. C. de. 2003. Germinação de sementes de *Zeyhera tuberculosa* (Vell) Bur. (Ipê Felpudo). Mato Grosso: *Revista Agricultura Tropical*, 07(1):41-52.

Tabela 1. Médias das porcentagens de germinação para a emissão da raiz de sementes de *Jacaranda copaia* obtidas em diferentes temperaturas e quantidades de água no substrato.

Quantidade de água (mL/g de papel)	Temperatura (°C)			Médias
	25	30	35	
1,5	41	39	33	38B
2,0	48	57	34	46AB
2,5	42	66	45	51A
3,0	43	61	56	53A
Médias	44b	56a	42b	

$F_t = 7,23^{**}$; $F_q = 4,55^{**}$; $F_{tq} = 1,96^{NS}$; $CV = 15,23$

** - significativo a 1% de probabilidade para temperatura e quantidades de água no substrato;
ns - não significativo para interação.

Tabela 2. Médias do índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de *Jacaranda copaia* obtidas em diferentes temperaturas e quantidades de água no substrato.

Quantidade de água (mL/g de papel)	Temperatura (°C)			Médias
	25	30	35	
1,5	0,41Aa	0,31Ba	0,08Ab	0,27B
2,0	0,39Aa	0,57Aa	0,06Ab	0,34AB
2,5	0,40Ab	0,71Aa	0,10Ac	0,40A
3,0	0,37Ab	0,57Aa	0,17Ac	0,37AB
Médias	0,39b	0,54a	0,10c	

$F_t = 91,36^{**}$; $F_q = 4,79^{**}$; $F_{tq} = 4,56^{**}$; $CV = 26,85$

** - significativo a 1% de probabilidade para temperatura, quantidade de água e interação.

Tabela 3. Médias do comprimento da raiz primária (mm) das plântulas de *Jacaranda copaia* obtidas em diferentes temperaturas e quantidades de água no substrato.

Quantidade de água (mL/g de papel)	Temperatura (°C)			Médias
	25	30	35	
1,5	1,76	2,03	2,44	2,08AB
2,0	1,90	3,04	2,52	2,49A
2,5	2,17	2,57	2,12	2,29AB
3,0	1,61	2,07	1,88	1,85B
Médias	1,86b	2,43a	2,24a	

$F_t = 5,88^{**}$; $F_q = 3,81^*$; $F_{tq} = 1,48^{ns}$; $CV = 17,22$

** - significativo a 1% de probabilidade para temperatura; * - significativo a 5% de probabilidade para a quantidade de água; ns - não significativo para interação.

Tabela 4. Médias do comprimento do hipocótilo (mm) das sementes de *Jacaranda copaia* obtidas em diferentes temperaturas e quantidades de água no substrato.

Quantidade de água (mL/g de papel)	Temperatura (°C)			Médias
	25	30	35	
1,5	3,06	3,28	2,51	2,95A
2,0	3,29	3,59	2,50	3,13A
2,5	3,63	2,90	2,56	3,03A
3,0	3,69	3,26	2,80	3,25A
Médias	3,42a	3,26a	2,60b	

$F_t = 24,37^{**}$; $F_q = 1,58^{ns}$; $F_{tq} = 1,63^{ns}$; $CV = 9,21$

** - significativo a 1% de probabilidade para temperatura; ns - não significativo para quantidade de água e interação.

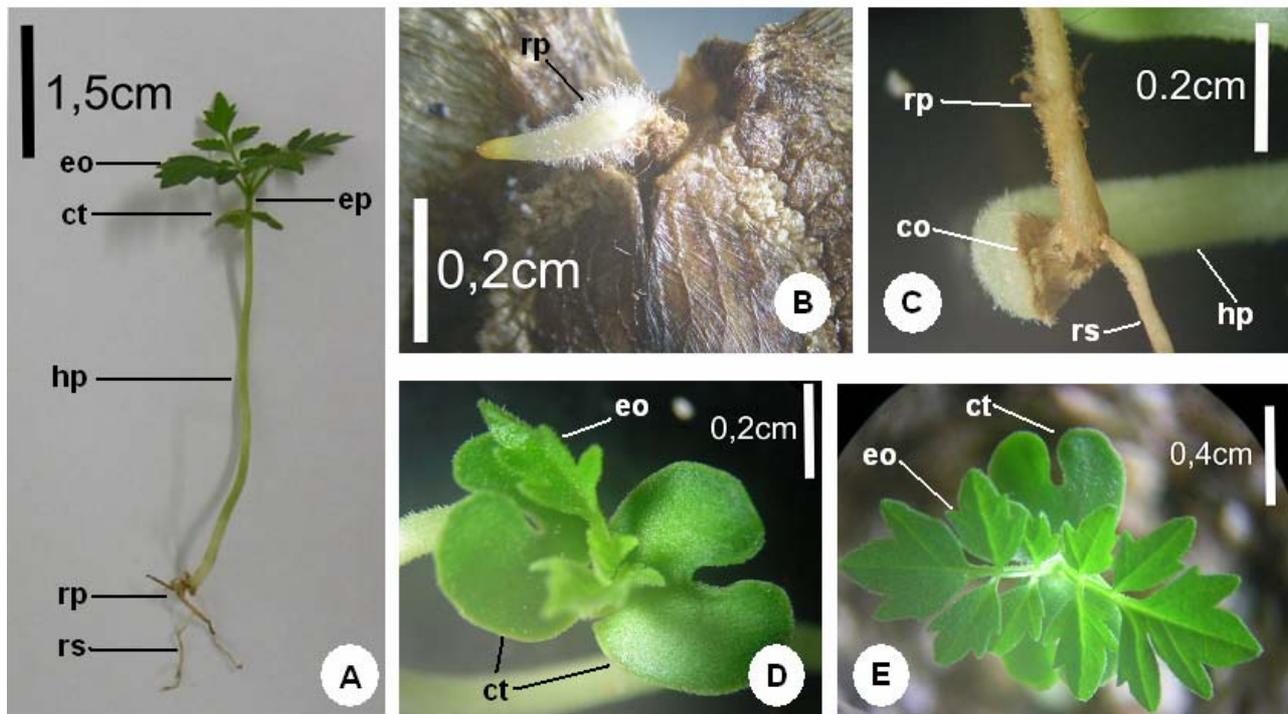


Figura 1. Morfologia de *Jacaranda copaia*. A - Detalhe da plântula aos 100 dias. B - Raiz primária aos 11 dias. C - Detalhe do coleto e da raiz. D - Cotilédones obcordiformes. E - Detalhe do eófilo com os folíolos serrados. (eo, eófilo; ct, cotilédone; ep, epicótilo; hp, hipocótilo; rp, raiz primária; rs, raiz secundária; co, coleto).