

Metodologia para o teste de germinação  
de sementes de *Cordia sessilis*  
(Vell.) Kuntze - Rubiaceae



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
374**

**Metodologia para o teste de  
germinação de sementes de *Cordia*  
*sessilis* (Vell.) Kuntze - Rubiaceae**

*Antonieta Nassif Salomão  
Izulumé Rita Imaculada Santos*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**

Parque Estação Biológica  
PqEB, Av. W5 Norte (final)  
70970-717 , Brasília, DF  
Fone: +55 (61) 3448-4700  
Fax: +55 (61) 3340-3624  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente  
*Wagner Alexandre Lucena*

Secretária-Executiva  
*Daniela Aguiar de Souza*

Membros  
*Ana Flávia do N. dias Côrtes; Bruno Machado  
Teles Walter; Marcos Aparecido Gimenes;  
Solange Carvalho Barrios Roveri Jose; Márcio  
Martinello Sanches; Sérgio Eustáquio de  
Noronha*

Supervisão editorial  
*Daniela Aguiar de Souza*

Revisão de texto  
*Antonieta Nassif Salomão*

Normalização bibliográfica  
*Ana Flávia do N. Dias Côrtes - ( CRB-1999)*

Tratamento das ilustrações  
*Adilson Werneck*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Adilson Werneck*

Foto da capa  
*Antonieta Nassif Salomão*

**1ª edição**  
1ª impressão (ano): tiragem

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

---

Metodologia para o teste de germinação de sementes de *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze –  
Rubiaceae. / Antonieta Nassif Salomão; Izulmé Rita Imaculada Santos – Brasília, DF:  
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2021.

24 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Recursos Genéticos e  
Biotecnologia, 374).

ISSN: 0102-0110

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de Acesso: World Wide Web

1. Anormalidade radicular. 2. Plântula normal. I. Embrapa Recursos Genéticos e  
Biotecnologia. IX. Série..

## Sumário

---

Resumo .....	5
Abstract .....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos .....	8
Resultados e Discussão .....	11
Conclusão.....	18
Referência Bibliográfica.....	19

## Metodologia para o teste de germinação de sementes de *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze – Rubiaceae

Antonieta Nassif Salomão<sup>1</sup>

Izulmé Rita Imaculada Santos<sup>2</sup>

**Resumo** – *Cordia sessilis*, espécie frutífera do bioma Cerrado, é promissora para a domesticação e o cultivo. Visando atender recomendações do Registro Nacional de Sementes e Mudas, das Regras para Análise de Sementes e da Seed Testing Association foi desenvolvida metodologia para teste de germinação de sementes da espécie constando das etapas seguintes. Remoção manual das sementes dos frutos e lavá-las sob água corrente com solução de detergente neutro na proporção de 10 mL detergente/1 L água, friccionando-as levemente em peneira. Assepsia das sementes com solução de detergente a 2% (v/v) por 5 min., enxaguando-as até completa remoção do produto e dispô-las sobre papel toalha, mantendo-as à temperatura ambiente por 24 h, seguindo-se com a seleção de sementes integras. Tratamento pré-germinativo, hidratação das sementes em água por 24h, à temperatura ambiente. Para o teste de germinação, utilizar substrato rolo de papel umedecido com volume de água 3,5 vezes sua massa, temperatura de incubação de 25 °C e fotoperíodo de 12 h luz branca / 8 h escuro. Ao considerar-se protrusão radicular como semente germinada, proceder uma única contagem aos 11 dias após semeio e ao considerar-se a plântula normal como critério de germinação, realizar quatro contagens aos 30, 35, 40 e 50 dias após semeio.

**Termos para indexação:** hidratação, anormalidade radicular, plântula normal.

---

<sup>1</sup> Engenheira Florestal, mestre, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF.

<sup>2</sup> Bióloga, Ph.D, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF.

**Methodology for *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze – Rubiaceae seeds germination test.**

**Abstract** – *Cordia sessilis*, a fruitful species from the Cerrado biome, is promising for domestication and cultivation. To meet the recommendations of the National Registry of Seeds and Seedlings, the Rules for Seed Analysis and the Seed Testing Association, this species seed germination methodology was developed according to the steps. Manual removal of seeds from the fruits and wash them under running water with a neutral detergent solution in the proportion of 10 mL detergent / 1 L water, rubbing them lightly in a sieve. Asepsis of seeds with a 2% (v / v) detergent solution for 5 min., rinsing them until complete removal of the product and placing them on paper towels, under room temperature for 24 h, followed by the selection of whole seeds. Pre-germinative treatment, hydration of the seeds in water for 24 hours, at room temperature. For the germination test, use a paper roll substrate moistened with a volume of water 3.5 times its mass, incubation temperature of 25 °C and photoperiod of 12 h white light / 8 h dark. When considering root protrusion as a germinated seed, make a single count at 11 days after sowing and when considering the normal seedling as a germination criterion, perform four counts at 30, 35, 40 and 50 days after sowing.

**Index terms:** hydration, root abnormality, normal seedling.

## Introdução

---

Nos últimos anos, o consumo de espécies frutíferas nativas tem aumentado devido à demanda de nichos de mercados específicos como alimentício, gastronômico, cosmetológico e farmacológico (Sebrae, 2020).

As espécies frutíferas tropicais autóctones destacam-se por suas funções nutracêuticas e por possuírem grande potencial para a exploração agroextrativista sustentável e o cultivo em pequena e larga escala (Agostini-Costa et al., 2010).

Entre as espécies frutíferas do Bioma Cerrado, *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze, conhecida popularmente como marmelada-do-Cerrado ou marmelada-de-cachorro, é uma das promissoras para a domesticação e o cultivo em pequena e larga escalas.

O gênero *Cordia* foi considerado como sinonímia do gênero *Alibertia*, até que estudos em diferentes áreas biológicas indicaram que *Cordia* é um grupo monofilético e, portanto, distinto do grupo *Alibertia* (Matsuoka, 2008). Assim, a espécie *Alibertia sessilis* (Vell.) K. Schum, passou a ser denominada *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze. A espécie está amplamente distribuída pelo país e sua importância ecológica deve-se a seus frutos que prestam-se à alimentação da fauna. É recomendada em projetos de revegetação em áreas de Cerrado e arborização urbana (Colecionando Frutas, 2020; Naves, 2018). Destaca-se ainda, por suas propriedades organolépticas, nutracêuticas e medicinais. Suas folhas e seus ramos são usados contra afecções cutâneas. Estudos químicos e biológicos detectaram que extratos etanólicos de folhas e cascas contêm compostos fenólicos antifúngicos, triterpenos, iridóides, flavonóides e ésteres do ácido caféico (Teixeira et al., 2016; Ferreira, 2018; Nunes, 2013). *C. sessilis* é aplicável à industrialização na forma de doces e bebidas, agregando valor à espécie (Silva et al., 2013).

Informações abrangentes sobre as espécies autóctones promissoras à domesticação e ao cultivo são importantes no fomento a essas atividades, assim como a produção, a comercialização e a inovação mercadológica

(Peloso et al., 2008). Recomenda-se para as espécies da família botânica Rubiaceae que têm potencial para a domesticação e o cultivo, estudos sobre morfologia e requerimentos para a germinação, visando a identificação taxonômica e melhor utilização das espécies (Mendonça et al., 2013).

O processo germinativo de sementes de *Cordia sessilis* foi caracterizado, por meio de germinação in vitro (Sarto, 2015). Entretanto, para a domesticação e o cultivo da espécie, a produção e a análise de sementes, é necessário que o teste de germinação seja conduzido conforme especificações das Regras para Análise de Sementes (RAS) e da International Seed Testing Association (ISTA) [Brasil, 2009; ISTA, 2009], de acordo com o Registro Nacional de Sementes e Mudanças (Renasen) e as recomendações aos laboratórios de análise de sementes, na emissão de Boletim de Análise, sobre a germinação de sementes florestais ou de interesse ambiental ou medicinal (Brasil, 2021a; 2021b).

Com o objetivo de atender as recomendações e as especificações citadas anteriormente, e dar subsídios à domesticação e ao cultivo de *Cordia sessilis* foi desenvolvida metodologia para o teste de germinação de suas sementes.

## Material e Métodos

---

### Material

Frutos de *C. sessilis* foram coletados no Parque Olhos d'Água, localizado nas entre quadras 413 – 414 Asa Norte, a 15° 44' 30" S 47° 53' 06" W, Brasília – DF, (voucher Walter, B.M.T. et al. 6905, N° tomo 9930, Herbário CEN, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia - Brasília).



### **Beneficiamento e seleção das sementes**

No mesmo dia da coleta, os 20 frutos foram processados no Laboratório de Sementes da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Os frutos foram despulpados, friccionando-os em peneira sob água corrente. O beneficiamento das sementes consistiu-se em retirá-las do fruto manualmente, lavá-las com solução de detergente (10 mL detergente/1 L água) sob água corrente, friccionando-as em peneira, para a remoção de resíduos de polpa. As sementes foram dispostas sobre papel toalha e mantidas à temperatura ambiente de laboratório ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ) por 24 h. Após esse período de secagem, foram selecionadas ca. 400 sementes íntegras, eliminando-se aquelas que apresentavam manchas enegrecidas e má formação. Seguindo-se à seleção, foi determinado o teor de água das sementes (36,8% de umidade, com base na massa fresca) pelo método de estufa (Brasil, 2009).

### **Preparo das sementes**

A amostra de sementes foi dividida em duas subamostras de 150 sementes cada. A primeira subamostra foi acondicionada em embalagem hermeticamente fechada e mantida à temperatura ambiente de laboratório por 24h. Essa subamostra foi considerada o controle. A segunda subamostra foi imersa em recipiente contendo água e permanecendo imersa por 24 h, à temperatura ambiente de laboratório. Essa subamostra foi denominada hidratada.

### **Teste de germinação**

A condução do teste de germinação baseou-se nas instruções adicionais e recomendações descritas em Brasil (2009); ISTA (2009); Santana et al. (2012) e Lobo et al. (2014). Precedendo ao teste de germinação, foi feita a assepsia das sementes imergindo-as em solução de detergente à concentração de 2% (v/v) por 5 min. Em seguida, foram enxaguadas sucessivas vezes sob água corrente, até completa remoção do detergente. O teste de germinação foi conduzido com sementes não hidratadas (controle) e

hidratadas, semeando-se 25 sementes em cada uma das quatro repetições/tratamentos, em substrato rolo de papel umedecido com volume de água 3,5 vezes sua massa, à temperatura de incubação de 25 °C e fotoperíodo de 16 h luz branca fluorescente/8 h escuro. Os valores de protrusão radicular e de germinação foram analisados por meio do modelo ANOVA seguindo-se com comparações múltiplas pelo teste de Tukey a nível de significância de 5%.

### Instruções adicionais

A primeira contagem foi feita aos cinco dias após semeio (DAS) e as demais contagens foram diárias até 50 DAS. Em cada contagem foram registrados os números de sementes em que houve protrusão radicular e de plântulas formadas. Para considerar a plântula normal foram obedecidos os seguintes critérios: hipocótilo sadio, firme, reto; raiz principal com crescimento geotrópico positivo, sadia, firme, com início de formação de raízes secundárias; cotilédones expandidos, clorofilados, sadios, sem deformidades, presença de meristema apical sadio e clorofilado. Os tempos médios e as velocidades médias de protrusão radicular e formação de plântulas normais foram calculados segundo Laboriau (1983):

Tempo médio de protrusão radicular e formação de plântulas:

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i t_i}{\sum_{i=1}^k n_i} \text{ (dias)}$$

Em que:

$t_i$  = tempo entre o início do teste e a  $i$ -ésima observação;

$n_i$  = número de sementes germinadas no tempo  $t_i$ ;

$k$  = último tempo de germinação.

Velocidade média de protrusão radicular e formação de plântulas:

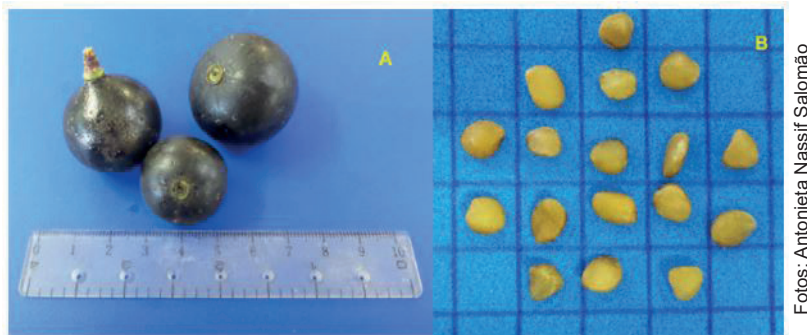
$$\bar{v} = 1/\bar{t} \text{ (dias}^{-1}\text{)}$$

## Resultados e Discussão

---

Na Figura 1 tem-se os frutos maduros de *C. sessilis* (A) e suas sementes (B). Conforme descrito na literatura, os frutos da espécie são bagas globosas, com pericarpo negro púrpuro ou atropurpúreo, mesocarpo membranáceo, suculento, adocicado e roxo escuro, contendo inúmeras sementes endospermáticas achatadas, de formato subgloboso, irregular e de coloração castanho claro (Sítio da Mata, 2020; Sarto, 2015; Mateus et al., 2008).

A temperatura é um dos fatores abióticos importantes no desencadeamento dos processos metabólicos que regulam a germinação *per se*, além de influenciar o percentual, a sincronia e a velocidade de germinação. Foi definida a temperatura de incubação de 25 °C para o teste de germinação de sementes de *C. sessilis*, em função de resultados de pesquisa sobre temperatura favorável à germinação de sementes de várias espécies autóctones e pertencentes ou não à família botânica Rubiaceae. Em estudo sobre a temperatura ótima para a germinação de 272 espécies autóctones, recomendou-se a temperatura constante de 25 °C para as espécies dos biomas Cerrado e Mata Atlântica (Brançalion et al., 2010). A temperatura de 25 °C é indicada para a germinação de sementes de algumas espécies de Rubiaceae, como por exemplo, *Alibertia edulis* (Rich.) A. Rich. ex DC (Nunes, 2014; Bílio, 2018), *Citrus limonia* Osb. (Siqueira et al., 2002), *Genipa americana* L. (Salomão et al., 2015), *Psychotria vellosiana* Benth. (Araújo; Cardoso, 2006) e *Randia armata* (Sw.) DC. (Junglos et al., 2021).



Fotos: Antonieta Nassif Salomão

Figura 1. Frutos maduros (A) e sementes (B) de *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntzel.

O desenvolvimento das fases pós seminais de sementes de *C. sessilis* não hidratadas (controle) e hidratadas foi desuniforme. Sementes do controle demandaram maior tempo médio (10,55 dias) para a protrusão radicular que aquelas submetidas à hidratação (8,76 dias) [Tabela 1]. Conforme apresentado na Figura 2, aos 13 DAS, houve diferença no desenvolvimento radicular (comprimento e formação de raízes secundárias) entre sementes do controle (Figura 2 A) e sementes submetidas à hidratação (Figura 2 B). Houve 100% de protrusão radicular tanto para o controle quanto para sementes hidratadas. Esses valores não diferiram estatisticamente a nível de 5%. Em condições de germinação in vitro, a protrusão radicular ocorreu após 230 h de embebição, ou seja, 9,58 dias, coincidindo com o aumento de umidade das sementes de *C. sessilis* (Sarto, 2015). Nesse trabalho, pelos tempos médios verificados para a emissão de radícula (Tabela 1), é possível que o padrão trifásico relatado no processo germinativo in vitro tenha se mantido (Sarto, 2015).

Tabela 1. Percentual de protrusão, tempo médio e velocidade média para a protrusão de radículas em sementes de *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze.

Protrusão radicular	P <sup>(1)</sup> (%)	$\sigma$	$\bar{t}$ <sup>(2)</sup> (dias)	$\sigma$ (dias)	$\bar{v}$ <sup>(3)</sup> (dias <sup>-1</sup> )	$\sigma$ (dias)
Controle	100 A	2,66	10,55	3,2572	0,0947	0,0953
Pré tratamento hidratação	100 A	0,58	8,76	2,2277	0,1141	0,0646

<sup>(1)</sup>P (%) = porcentagem final de protrusão radicular; <sup>(2)</sup> t (dias) = tempo médio de protrusão; <sup>(3)</sup> v (dias<sup>-1</sup>) = velocidade média de protrusão. Percentuais de protrusão

radicular seguidos de letras maiúsculas iguais não diferem entre si a nível de 5%.

O suprimento de água e de oxigênio são outros fatores exógenos ou abióticos que influenciam a germinação. O substrato utilizado para o teste de germinação deve permitir boa capacidade de retenção de água, aeração adequada e condições para que as plântulas se desenvolvam sem danos em suas estruturas. A escolha do substrato rolo de papel foi feita, por esse ter-se mostrado adequado para a germinação de sementes de mais de 200 espécies nativas, em estabelecimento de protocolos para a avaliação da germinabilidade de germoplasma-semente antes e após sua conservação a -20 °C (Salomão et al., 2019). Segundo recomendações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), o substrato rolo de papel deve ser umedecido com volume de água que corresponda a quantidade equivalente a 2,0 - 3,0 vezes sua massa. Nesse trabalho, o substrato foi umedecido com volume de água 3,5 vezes sua massa. Isso porque, as sementes de *C. sessilis* possuem tegumento membranáceo (Matheus et al., 2008), o qual requer maior volume de água para seu amolecimento e, conseqüentemente, para o início da absorção de água, ou seja, a primeira etapa do processo germinativo.

Os percentuais de plântulas normais foram de 90% (controle) e 98% (sementes hidratadas). Não houve diferença significativa ( $P = 5\%$ ) entre esses valores. Os tempos médios foram de 47,32 dias (controle) e 43,91 dias (sementes hidratadas) e as velocidades médias foram de 0,0211 dias<sup>-1</sup> (controle) e 0,0228 dias<sup>-1</sup> (sementes hidratadas) [Tabela 2]. Os valores de tempos médios, obtidos nesse trabalho para a formação de plântulas, ao serem convertidos em semanas resultaram em 6,76 semanas (controle) e 6,27 semanas (sementes hidratadas). Esses valores foram similares aos relatadoa na literatura, em que o tempo para a germinação de sementes da espécie varia entre quatro e seis semanas (Sítio da Mata, 2020).

Tabela 2. Percentual de germinação, tempo médio e velocidade média para a formação de plântulas de *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze.

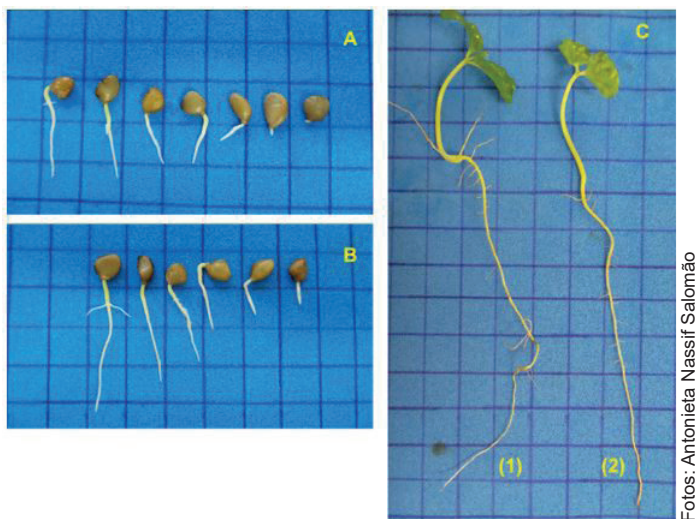
Plântulas	G <sup>(1)</sup> (%)	$\sigma$	$\bar{t}$ <sup>(2)</sup> (dias)	$\sigma$ (dias)	$\bar{V}$ <sup>(3)</sup> (dias <sup>-1</sup> )	$\sigma$ (dias)
Controle	90A	2,66	47,32	8,1049	0,0211	0,0293
Pré tratamento hidratação	98A	0,58	43,91	11,3847	0,0228	0,0678

<sup>(1)</sup> G = porcentagem final de germinação; <sup>(2)</sup>  $\bar{t}$  (dias) = tempo médio de germinação; <sup>(3)</sup>  $\bar{v}$  (dias<sup>-1</sup>) = velocidade média de germinação. Percentuais de germinação seguidos de letras maiúsculas iguais não diferem entre si a nível de 5%.

A hidratação ou pré-embebição em água é um procedimento bastante favorável ao desempenho fisiológico de sementes de várias espécies autóctones e cultivadas (Salomão et al., 2019; Guimarães et al., 2013). Ainda que as sementes de *C. sessilis* tenham apresentado germinação desuniforme e assincronica, esse pré-tratamento contribuiu para aprimorar o vigor e o desenvolvimento das plântulas. Na Figura 2 C, tem-se exemplares de plântulas formadas aos 50 DAS. Plântulas procedentes de sementes hidratadas (Figura 2 C 1) mostraram-se com as estruturas essenciais mais desenvolvidas e vigorosas, ou seja, raiz principal, raízes secundárias e cotilédones foliáceos e que as procedentes de sementes não hidratadas (Figura 2 C 2).

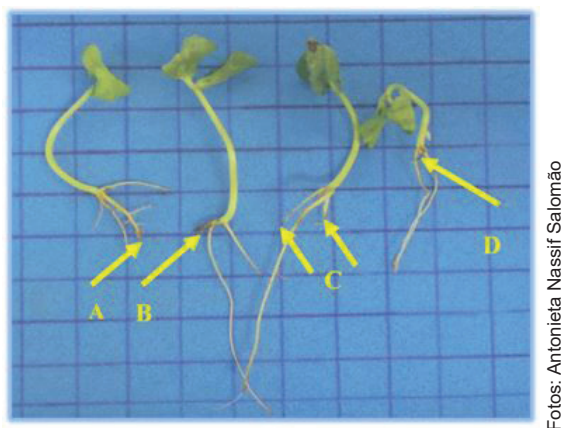
Verificou-se que o volume de água usado para umedecer o substrato (3,5 vezes sua massa) não foi suficiente para evitar anomalias no sistema radicular de plântulas de *C. sessilis* formadas por sementes não submetidas à hidratação. O estresse hídrico ou a variação de umidade do substrato pode prejudicar a qualidade das raízes, provocando anomalias nessas. Logo após a protrusão, a radícula torna-se progressivamente intolerante à dessecação e, de acordo com a intensidade do estresse hídrico, pode ocorrer a morte do meristema radicular (Rodrigues et al., 2015). Em dez plântulas formadas por sementes não hidratadas de *C. sessilis* foram detectadas anomalias no sistema radicular (Figura 3). Houve necrose da raiz principal (Figura 3 A e B) e das extremidades das raízes secundárias (Figura 3C) e atrofia da raiz principal (Figura 3D). Tais anomalias são características de danos provocados por estresse hídrico, o que reforça a necessidade do pré-tratamento de hidratação das sementes de *C. sessilis* e de se umedecer o substrato rolo

de papel com volume 3,5 vezes sua massa para a condução do teste de germinação.



Fotos: Antonieta Nassif Salomão

Figura 2. Fases pós seminais de *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze aos 13 dias após semeio do controle (A), de sementes hidratadas por 24h (B) e plântulas normais (C) aos 50 dias após semeio formadas por sementes hidratadas (1) e sementes do controle (2)



Fotos: Antonieta Nassif Salomão

Figura 3. Anomalias no sistema radicular de plântulas de *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze, procedentes de sementes não submetidas à hidratação.

Segundo as classificações de plântulas normais e anormais adotadas pela ISTA (2009), considerou-se que duas plântulas formadas a partir de sementes hidratadas apresentaram dois tipos de anomalias no hipocótilo, os quais não estão relacionados ao estresse hídrico. Em uma das plântulas, o hipocótilo dobrou-se e permaneceu parcialmente retido no tegumento (Figura 4 A) e em outra, o hipocótilo formou um laço (Figura 4 B). Esses tipos de anormalidades nessa estrutura da plântula, observados em distintas espécies de plantas, podem ser decorrentes de fatores como a imaturidade das sementes, os danos mecânicos causados desde a coleta até o beneficiamento das sementes, a fitotoxidade do substrato ou de tratamentos químicos, o genótipo materno, a autoincompatibilidade entre outros (Carvalho et al., 1983; Wei et al., 2013; Agriculturismusa, 2021; Yan; Mao, 2021).

De acordo com os resultados obtidos nesse trabalho, a metodologia para o teste de germinação de sementes de *Cordia sessilis* deve seguir as etapas descritas na Tabela 3.

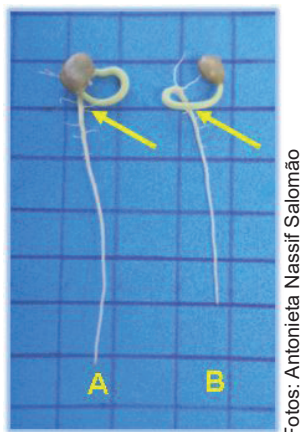


Figura 4. Anomalias no hipocótilo de plântulas de *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze, procedentes de sementes submetidas à hidratação.



Tabela 3. Metodologia para o teste de germinação de sementes de *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze - Rubiaceae (PR = protrusão radicular); (PL = plântula).

Espécie	Substrato	Temperatura (°)	Fotoperíodo	Contagem (dias)				Instruções adicionais
				inicial	2ª	3ª	final	
<i>Cordia sessilis</i>	Rolo de papel	25	16 h luz branca  / 8 h escuro	PR  11  PL  30	35	40	50	<p>1. Remover manualmente as sementes dos frutos.</p> <p>2. Lavar as sementes sob água corrente, com solução de detergente neutro (10 mL detergente/1 L água), friccionando-as levemente em peneira.</p> <p>3. Imergir as sementes em solução de detergente à concentração de 2% (v/v) por 5 min.</p> <p>4. Enxaguar as sementes para remoção total do detergente.</p> <p>5. Secar as sementes à temperatura ambiente por 24 h, seguindo-se com a seleção de sementes normais;</p> <p>6. Hidratar as sementes em água por 24h a 25 ± 2 °C.</p> <p>7. Umedecer o substrato com volume de água 3,5 vezes sua massa.</p> <p>8. Uma única contagem para protrusão radicular.</p> <p>9. Quatro contagens para plântula normal.</p>

## Conclusão

---

A hidratação ou pré-embebição contribuiu para o vigor e o desenvolvimento das plântulas de *C. sessilis*. O volume de água usado para umedecer o substrato (3,5 vezes sua massa) foi eficiente para evitar anomalias no sistema radicular de plântulas formadas por sementes submetidas à hidratação.

Ao se adotar a protrusão radicular como critério para semente germinada, deve-se realizar uma única contagem aos 11 DAS. Porém, ao se considerar a plântula normal como critério para semente germinada recomenda-se fazer quatro contagens, entre 30 e 50 DAS, durante o teste de germinação.

## Referência Bibliográfica

---

AGOSTINI-COSTA, T. da S.; SILVA, D. B. da; VIEIRA, R.F.; SANO, S.M.; FERREIRA, F. R. Espécies de maior relevância para a região Centro-Oeste. In: VIEIRA, R.F.; AGOSTINI-COSTA, T. da S.; SILVA, D. B. da; SANO, S.M.; FERREIRA, F. R. (ed.). **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil** – Brasília – DF. Embrapa Informação tecnológica, 2010. P. 15-30.

AGRICULTURISTMUSA. Causes of abnormal seedlings. Disponível em: <<https://agriculturistmusa.com/causes-of-abnormal-seedlings/>> Acesso em: 24 Mar. 2021.

ARAÚJO, C. G.; CARDOSO, V. J. M. Storage in cerrado soil and germination of *Psychotria vellosiana* (Rubiaceae) seeds. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n. 2b, p. 709-717. 2006.

BÍLIO, R. de S. Fenologia, germinabilidade e qualidade de sementes de *Alibertia edulis* Rich. e *Lafoensia pacari* St. Hill. Tese de doutorado. Universidade Federal do Mato Grosso. 124 p. il. 2018.

BRANCALION, P. H. S.; NOVEMBRE, A. D. da L. C.; RODRIGUES, R. R. Temperatura ótima de germinação de sementes de espécies arbóreas brasileiras. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, nº 4, p. 15 – 21. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Registro Nacional de Sementes e Mudanças**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/registro-nacional-de-sementes-e-mudas-2013-renasem>>. Acesso em: 20 Jan. 2021a.

BRASIL. Instrução Normativa nº 17, de 26 de abril de 2017. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. Anexo IX. Disponível em:< <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/inn17de28042017comanexos.pdf>> Acesso em 20 Jan. 2021b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

CARVALHO, A.; COSTA, W. M. da; FAZUOLI, L. C. Autoincompatibilidade, produtividade, ocorrência de sementes do tipo moca e mudas anormais no café Icatu. **Bragantia**, v.42, n. 1, p. 157-169. 1983. <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87051983000100014>.

COLECIONANDO FRUTAS. **Cordia sessilis**. Disponível em :<<http://www.colecionandofrutas.com.br/cordieriasessilis.htm>> Acesso em: 20 Set. 2020.

FERREIRA, A. E. A. Atividade biológica e caracterização de compostos presentes nas folhas e cascas de *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Uberlândia. 2018. 117p.

GUIMARÃES, M. de A.; TELLO, J. P. de J.; DAMASCENO, L. A.; VIANA, C. dos S.; MONTEIRO, L. R. Pré-embrição de sementes e seus efeitos no crescimento e desenvolvimento de plântulas de melancia. **Revista Ceres**, v. 60, n. 3, p. 442-446, 2013.

ISTA. INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. **ISTA Handbook on Seedling Evaluation**. Bassersdorf, Switzerland. International Seed Testing Association, Third Edition, 2009. ISBN 978-3-906549-39-2.

JUNGLOS, F. S.; JUNGLOS, M. S.; SILVA, F. T. A. da; SCALON, S. de P. Q.; SANTIAGO, E. F. Germinação de sementes e emissão de fluorescência da clorofila-a em plantas de *Randia armata* (Sw.) DC. (Rubiaceae) provenientes de choque térmico. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n.2, 2018. ISSN 2236-7934. Disponível em:<[Downloads/2424-Texto%20do%20](#)

resumo-6224-2-10-20190105%20(1).pdf> Acesso em: 24 Mar. 2021.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington, DC: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 174p.

LOBO, G. A.; SANTANA, D. G. de; SALOMÃO, A. N.; REHBEIN, L. S. WIELEWICKI, A. P. A technological approach to the morphofunctional classification of seedlings of 50 Brazilian forest species. **Journal of Seed Science**, v.36, n.1, p. 87- 93, 2014

MATHEUS, M. T.; BACELAR, M.; OLIVEIRA, S. A. de S. Descrição morfológica de frutos e sementes de marmelinho-do-campo *Alibertia sessilis* Schum. - (Rubiaceae) **Revista Caatinga**, v. 21, n. 3, p. 59-61, 2008.

MATSUOKA, L. G. Morfo-anatomia dos ovários e dos frutos e sistemática de *Alibertia* e *Cordia* (Rubiaceae – Gardenieae). Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Goiás. 2008. 94p.

MENDONÇA, A. C. A. M.; SILVA, M. A. P. da; SEIXAS, E. N. C.; SANTOS, M. A. F. dos. Rubiaceae: aspectos ecológicos e reprodutivos. **Caderno de Cultura e Ciência**, v.12, n.2. p. 8 - 20, 2013.

NAVES, F. F. Relações entre solo e vegetação de um cerradão localizado em ecótono savânico-florestal do triângulo mineiro. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal de Uberlândia – MG. 2018. 28p.

NUNES, D. P. Conservação de sementes e ecofisiologia da germinação de *Alibertia edulis* (Rich) A. Rich. ex DC. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Grande Dourados – MS. 64p. 2014.

PELLOSO, L. A. O.; VIEIRA, M.C.; ZÁRATE, N. A. H. Avaliação da diversidade genética de uma população de guavina (*Campomanesia adamantium* Cambess, O. Berg., Myrtaceae). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.3, n.2, p. 42-59, 2008.

RODRIGUES, A. C.; ALVARENGA, A, A. de; RIBEIRO, D. E.; GUIMARÃES, R. M.; ALVES, E.; SILVA JUNIOR, J. M. da. Reindução da tolerância à dessecação em sementes de *Bauhinia forficata* Link (Fabaceae). **Cerne**, v. 21, n. 4, p. 579-586, 2015.

SALOMÃO, A. N.; SANTOS, R. S. dos; CURI, C. C. da S. **Conservação de germoplasma semente de espécies nativas**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2019. 54p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia / Documentos, 367).

SALOMÃO, A. N.; SANTOS, I.R.I.; GIMENES, M. A.; WALTER, B. M. T. **Efeito de variações térmicas sobre a germinação de quatro espécies arbóreas com ampla distribuição geográfica no Brasil** - Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2015. 5 p. (Comunicado Técnico 196/Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 196).

SANTANA, D. G. de; WIELEWICKI, A. P.; SALOMAO, A. N. Validation of quality tests for forest seed species. **Seed Science Research**, v. 2, p. S74-S79, 2012.

SARTO, M. T. **Cultivo in vitro e criopreservação de *Alibertia* sp.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras, 2015. 95 p. il.

SEBRAE. **Produza e comercialize frutas que estão conquistando o mercado.** Disponível em :<<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/produza-e-comercialize-frutas-que-estao-conquistando-o-mercado,ce7375d380a9e410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 20 set. 2020.

SILVA, T. L. L. e; BECKER, F. S.; TOGUCHI, M. Y.; VILAS BOAS, E. V. de B.; DAMIANI, C. Aplicabilidade tecnológica da marmelada-de-cachorro (*Alibertia sessilis* Schum.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.15, n.3, p.263-271, 2013.

SIQUEIRA, D. L. de, VASCONCELLOS, J. F. F. de, DIAS, D. C. F.S., PEREIRA, W. E. Germinação de sementes de porta-enxertos de citros após o armazenamento em ambiente refrigerado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 317-322, 2002.

SÍTIO DA MATA. **Marmelada do cerrado (*Cordia sessilis*).** Disponível em:<<https://www.sitiodamata.com.br/marmelada-do-cerrado-cordia-sessilis>> Acesso em: 20 Set. 2020.

TEIXEIRA, T. R.; PÁDUA, M.S.; CASTRO, A. H. F. Leaf anatomy of *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze (Rubiaceae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 38, n. 3, p. 355-364, 2016.

WEI, J.; ZHIQIAN, L.; WENKONG, Y.; PEIJIE, G.; YUEJIN, W. Abnormal seedlings emerged during embryo rescue and its remedy for seedless grape breeding. **Korean Journal of Horticultural Science & Technology**, v. 31, n. 4, p. 483 – 489., 2013

YAN, H.; MAO, P. Comparative time-course physiological responses and proteomic analysis of melatonin priming on promoting germination in aged oat (*Avena sativa* L.) seeds. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, n. 2, 811, 2021. <https://doi.org/10.3390/ijms22020811>.



---

*Recursos Genéticos e  
Biotecnologia*

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL