



TESTES PARA QUEBRA DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE *Cassia grandis* L. f. E, MORFOLOGIA DE SEMENTES, FRUTOS E PLÂNTULAS

Aderbal Gomes da Silva¹, Laís Gonçalves da Costa², Daniele Rodrigues Gomes³,
Victor Fassina Brocco²,

1. Professor Doutor do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Espírito Santo. Campus Alegre-ES, Brasil. (aderbalsilva@yahoo.com.br)
2. Graduando em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil
3. Pós-Graduanda em Ciências Florestais, Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil.

Recebido em: 04/05/2012 – Aprovado em: 15/06/2012 – Publicado em: 30/06/2012

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar testes de quebra de dormência em sementes de *Cassia grandis* e descrever as características morfológicas dos frutos, sementes e plântulas, bem como a caracterização do desenvolvimento inicial da planta. Para a realização da quebra de dormência das sementes de *Cassia grandis* foram testadas a escarificação mecânica e a ácida. A escarificação mecânica foi feita manualmente utilizando lixa d'água número 80. A escarificação ácida foi realizada com imersão em ácido sulfúrico (H₂SO₄) em diferentes intervalos de tempo. Para descrição morfológica de frutos e sementes foram examinadas 100 unidades, selecionados aleatoriamente no lote coletado. Foram fotografadas e descritas as características morfológicas dos frutos e sementes, considerando os seguintes aspectos para caracterização do fruto: formato, cor e dimensões (comprimento, largura e espessura). Para a descrição das sementes foram analisadas as seguintes variáveis: coloração externa; dimensões (comprimento, largura e espessura) e o peso de 1000 sementes. A emergência das plântulas foi acompanhada desde a embebição da semente até a emissão dos protófilos de primeira ordem. Os testes para a superação de dormência nas sementes de *Cassia grandis* evidenciaram que a escarificação mecânica foi o melhor tratamento, se observados os valores do Índice de Velocidade de Germinação. Os aspectos morfológicos do fruto, da semente, bem como a caracterização do desenvolvimento inicial das plântulas de *Cassia grandis* foram homogêneos em todas as fases e confiáveis para a identificação da espécie.

PALAVRAS-CHAVE: Escarificação, tegumento, cotilédone, protófilo

TESTS FOR DORMANCY BREAKING OF SEEDS OF *Cassia grandis* L.f. and, MORPHOLOGY OF SEEDS, FRUIT AND SEEDLINGS

ABSTRACT

This study aimed to accomplish tests of dormancy breaking in seeds of *Cassia grandis* and describe the morphological characteristics of fruits, seeds and seedlings, as well as, the characterization of the initial development of the plant. For the execution of seed dormancy breaking of *Cassia grandis* were tested the mechanical

and acidic scarification. The mechanical scarification was done manually, using sandpaper number 80. The acid scarification was done with immersion in sulfuric acid (H₂SO₄) at different time intervals. Morphological description of fruit and seeds were considered 100 randomly chosen units, in material collected. Were photographed and described the morphological characteristics of fruits and seeds, whereas the following aspects for characterization of fruit: shape, color and dimensions (length, width and thickness). For description of seeds were analyzed the following variables: external coloration; dimensions (length, width and thickness) and weight of 1000 seeds. The seedlings emergence was monitored from inhibition the seed until the appearance of protophylus of first order. The tests for overcoming of dormancy on seeds of *Cassia grandis* evidenced that the mechanical scarification was the best treatment, if observed values of the germination speed index. The morphological aspects of the fruit, seed, as well as, the characterization of development of seedlings of *Cassia grandis* were homogeneous in all phases and reliable to identification the species.

KEYWORDS: Scarification, tégument, cotilédon, protófilo

INTRODUÇÃO

A espécie *Cassia grandis* (Cássia-rosa) é uma árvore nativa, pertencente à família *Fabaceae*, subfamília *Caesalpinioideae* (*Leguminosae*). É uma árvore de crescimento rápido, que atinge um porte de 15 a 20 metros de altura e 40 a 60 centímetros de diâmetro de tronco. É uma espécie ornamental, podendo ser utilizada no paisagismo em geral. Para que sua floração aconteça inicia-se o processo de caducifolia, onde a planta perde quase que totalmente suas folhas. Este período acontece a partir do final de agosto, e vai até novembro. Os frutos amadurecem em agosto e setembro, entretanto permanecem na árvore por mais alguns meses. A produção de mudas dessa espécie é dificultada pela presença de dormência em suas sementes (LORENZI, 2002), tendo-se um baixíssimo percentual de germinação quando não se aplica nenhum tratamento para a quebra de dormência.

A multiplicação de árvores, nativas ou exóticas, depende muitas vezes da quebra de dormência das sementes, o que pode não ser simples de se obter (ANDREANI JUNIOR et al., 2011).

A dormência pode ser definida como um fenômeno pelo qual as sementes de uma determinada espécie, mesmo estando viáveis e tendo condições favoráveis (luz, temperatura e oxigênio), não germinam. A causa pode ser um ou mais bloqueios à germinação e que podem variar de intensidade. Do ponto de vista da planta, a dormência é benéfica, pois retarda a germinação e a distribui no tempo, impedindo que a semente germine em condições ambientais desfavoráveis (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000; DAVIDE & SILVA, 2008).

Apesar de impedir a germinação, a dormência é uma adaptação para a sobrevivência das espécies em longo prazo, pois geralmente faz com que as sementes mantenham-se viáveis por maior período de tempo, sendo superada em situações especiais. Para o silvicultor, a dormência pode ser considerada uma característica positiva, mantendo as sementes viáveis por longos períodos, ou negativa, como empecilho à germinação, impedindo-a ou tornando-a irregular e, como consequência, dificultando a produção de mudas por via sexuada (FLORIANO, 2004).

Com base nos mecanismos presumivelmente envolvidos, a dormência de sementes pode ser classificada em dois grandes grupos: endógena e exógena. A dormência endógena, que também pode ser chamada de embrionária, é causada

por algum bloqueio à germinação relacionado ao próprio embrião, mas que eventualmente pode envolver tecidos extraembrionários. A dormência exógena, ou extraembrionária, é causada primariamente pelo tegumento, pelo endocarpo, pelo pericarpo e/ou por órgãos extraflorais, em geral com pouca ou nenhuma participação direta do embrião na sua quebra (CARDOSO, 2004).

Estudos morfológicos de sementes e plântulas são importantes para facilitar pesquisas sobre banco de sementes do solo, bem como para auxiliar na identificação de espécies em estudos de regeneração natural de áreas degradadas (ARAÚJO NETO et al., 2002).

Estudos que visam o conhecimento da morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas de espécies arbóreas são ainda escassos na literatura referencial, tendo como exemplos os trabalhos de MELO et al. (2004) com *Hymenaea intermedia* var. *adenotricha*, MATHEUS & LOPES (2007) com *Erythrina variegata*, MELO et al. (2007) com *Protium* sp, RODRIGUES & TOZZI (2007) com *Bowdichia virgilioides* e VIDIGAL et al. (2007) com *Azadirachta indica*.

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo realizar testes de quebra de dormência em sementes de *Cassia grandis* e descrever as características morfológicas dos frutos, sementes e plântulas, bem como caracterizar o desenvolvimento inicial da espécie.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no laboratório de Dendrologia e Sementes Florestais do Departamento de Engenharia Florestal, situado no município de Jerônimo Monteiro. As sementes foram coletadas em abril de 2011 em matrizes existentes na região de Vitória, ES.

Para a realização da quebra de dormência das sementes de *Cassia grandis* foram testadas a escarificação mecânica e a ácida. A escarificação mecânica foi feita manualmente utilizando lixa d'água número 80, para remoção do tegumento das extremidades da semente, a qual em seguida foi embebida em água por cinco horas. E a escarificação ácida, foi realizada com imersão em ácido sulfúrico (H₂SO₄) em diferentes intervalos de tempo, contemplando 15, 30, 45 e 60 minutos, seguida de lavagem em água corrente por cinco minutos.

A avaliação da germinação foi realizada utilizando-se três repetições de 20 sementes colocadas em "gerbox" entre papel de filtro. Após a montagem do experimento, foram mantidas em câmara de germinação com fotoperíodo (luz branca fluorescente) de 12 horas e temperatura fixa a 30 °C, onde foi observado o seu desenvolvimento germinativo.

A germinação foi avaliada diariamente, prolongando-se por 10 dias após o início da germinação para que pudesse ser obtido o índice de velocidade de germinação - IVG.

O índice de velocidade de germinação (IVG) é dado pela fórmula proposta por MAGUIRE (1962).

$$IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$$

Onde:

G1, G2, Gn = número de plântulas computadas na primeira, na segunda e na última contagem; e

N1, N2, Nn = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem.

O delineamento utilizado foi o Inteiramente Casualizado com três repetições. Foi feita a Análise de Variância e quando os efeitos dos tratamentos apresentaram-se significativos pelo teste F, foram realizadas comparações de médias por meio do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas empregando-se o software de domínio público, SISVAR.

Para descrição morfológica de frutos e sementes foram examinadas 100 unidades, selecionadas aleatoriamente no lote coletado. Foram fotografadas e descritas as características morfológicas dos frutos e sementes, considerando os seguintes aspectos para caracterização do fruto: formato, cor e dimensões (comprimento, largura e espessura).

O comprimento do fruto foi medido da base até o ápice; a largura foi medida na base, no meio e no ápice, obtendo-se a média; a espessura foi medida na linha mediana dos frutos. As sementes foram medidas do mesmo modo, porém a largura foi medida apenas na porção mediana.

Para a descrição das sementes foram analisadas as seguintes variáveis: coloração externa; dimensões (comprimento, largura e espessura) e o peso de 1000 sementes (BRASIL, 2009).

Segundo a metodologia descrita por LOPES (2003), o número de sementes por fruto foi calculado com base na média obtida pela contagem direta feita em quatro repetições de 10 frutos.

As dimensões (comprimento, largura e espessura) dos frutos e sementes foram obtidas, com paquímetro digital de 0,05 mm de precisão.

Para descrição morfológica das plântulas foram semeadas 50 sementes individualmente em tubetes de 180 cm³ mantidos em casa de sombra. Utilizou-se substrato comercial e as irrigações por aspersão foram feitas diariamente, de acordo com as necessidades apresentadas.

A partir do estágio inicial, os parâmetros mensurados para a descrição morfológica das plântulas foram: comprimento da plântula (raiz até a gema apical) e comprimento da parte aérea (colo até a gema apical).

A emergência das plântulas foi acompanhada desde o intumescimento da semente até a emissão dos protófilos de primeira ordem. Foi considerada estabelecida a plântula que apresentou protófilos de primeira ordem já totalmente expandidos. Nesta fase, os caracteres fotografados e descritos foram os seguintes: raiz (principal e secundária), colo, hipocótilo, cotilédone, epicótilo e protófilos de primeira ordem. Assim como para as demais estruturas, as medições das plântulas e mudas foram realizadas com um paquímetro digital de precisão de 0,05 mm.

Os métodos e as terminologias empregadas foram baseados em referências tais como VIDAL & VIDAL (2000) e BARROSO et al. (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes iniciaram a emergência entre três a quatro dias após a semeadura, de acordo com o tipo de tratamento empregado na quebra de dormência.

A análise de variância realizada para Índice de Velocidade de Germinação (IVG) foi significativa ($p < 0,01$) nos tratamentos de quebra de dormência.

Pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, evidenciou-se que o IVG para a escarificação mecânica foi superior aos demais tratamentos. O IVG para a

escarificação ácida nos diferentes intervalos (15, 30, 45, 60 minutos) não diferiram estatisticamente entre si. E o IVG para a testemunha foi inferior aos demais tratamentos (Tabela 1), o que demonstra a necessidade da realização da quebra de dormência nas sementes de *Cassia grandis*.

A análise de variância para a porcentagem de germinação foi significativa ($p < 0,01$) nos tratamentos de quebra de dormência.

Pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, evidenciou-se que a porcentagem de germinação para a escarificação ácida e mecânica foi superior a porcentagem de germinação da testemunha, ou seja, a escarificação ácida e mecânica não diferiram estatisticamente entre si, mas diferiram estatisticamente da testemunha (Tabela 1).

TABELA 1. Porcentagem de germinação e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) da espécie *Cassia grandis*.

Tratamentos	Germinação [%]	IVG
Esc. Mecânica	83,33 a	5,16 a
H ₂ SO ₄ 15'	76,66 a	3,24 b
H ₂ SO ₄ 30'	78,33 a	3,82 b
H ₂ SO ₄ 45'	75,00 a	3,33 b
H ₂ SO ₄ 60'	90,00 a	3,34 b
Testemunha	11,66 b	0,43 c
CV (%)	9,02	13,58

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A porcentagem de germinação quando se utilizou a escarificação mecânica foi de 83,33%, o que pode ser considerado um percentual muito bom, tendo em vista os problemas que essa espécie apresenta quanto a sua germinação. Essa porcentagem foi bastante superior a encontrada em trabalho realizado por MELO & RODOLFO JÚNIOR (2006), onde o valor obtido foi de apenas 43,0%.

A imersão em ácido sulfúrico por 15, 30, 45 e 60 minutos promoveu porcentagens de germinação de, respectivamente, 76,6%, 78,3%, 75,0% e 90,0%. Essas porcentagens podem ser consideradas elevadas para a espécie em questão. Além disso, pode-se notar que não ocorreram danos às sementes com o aumento do tempo em imersão em H₂SO₄, haja vista, os elevados percentuais obtidos. SANTOS (2008), testando a superação de dormência em *Cassia grandis* com imersão em H₂SO₄ por 5', 10' e 15 minutos também obteve porcentagens elevadas, obtendo a melhor porcentagem de germinação para o tempo de 15 minutos de imersão, obtendo um valor de 91,1%.

Em relação à morfologia do fruto, este foi classificado como longo, cilíndrico, grosso e resistente, do tipo vagem de coloração marrom escuro (Figura 1). Possuem comprimento médio de 206,3 mm (variando de 140,5 a 384,3 mm), com predominância de frutos com comprimento entre 140,5 a 189,2 mm; largura média de 32,7 mm (variando de 24,7 a 39,2 mm) e predominância de 30,6 a 33,4 mm; espessura média de 32,5 mm (variando de 26,2 a 37,2 mm), cuja predominância foi de 30,7 a 32,8 mm (Figura 2 A-C).



FIGURA 1. Ilustração do fruto de *Cassia grandis*

Fonte: O autor.

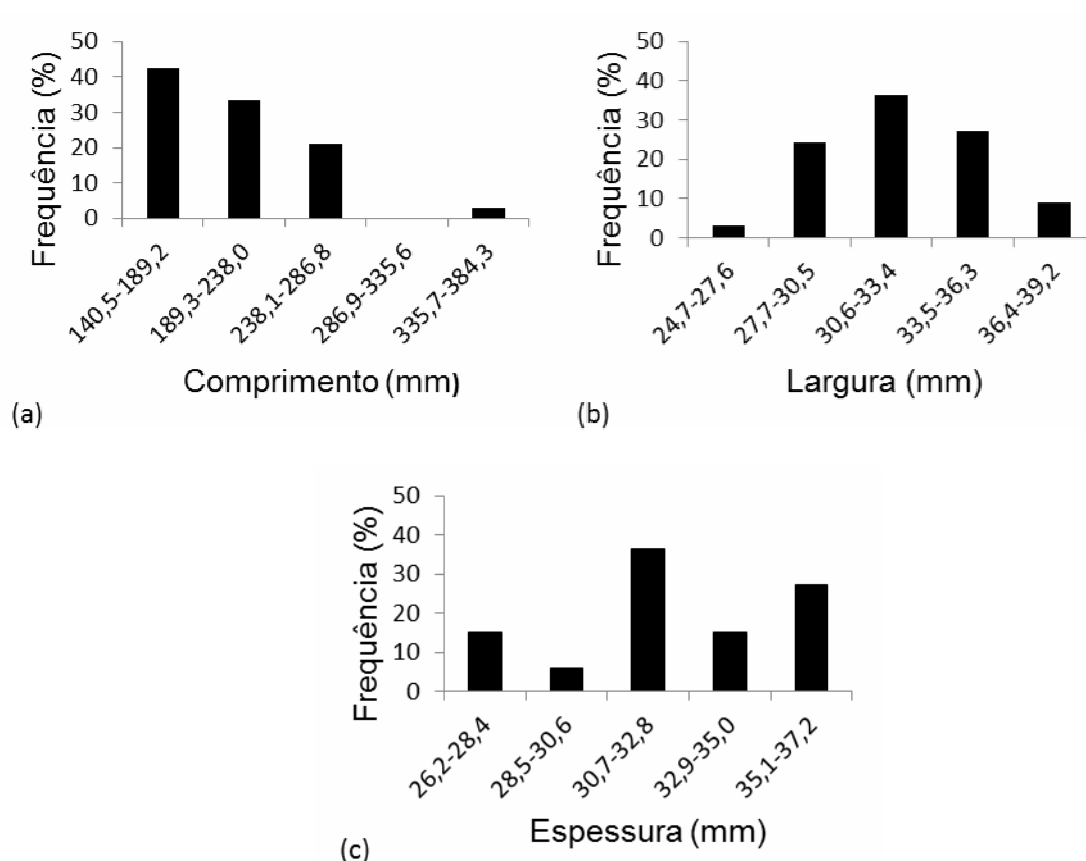


FIGURA 2. Distribuição da frequência relativa do comprimento (a), largura (b) e espessura (c) dos frutos de *Cassia grandis*.

Fonte: O autor.

As sementes são duras, de coloração marrom claro (Figura 3). Possuem o comprimento médio de 14,5 mm (variando de 10,8 a 17,0 mm), largura média de 10,2 mm (variando de 8,2 a 12,5 mm), espessura média de 4,2 mm (variando de 1,9 a 6,1 mm), predominando sementes com 14,6-15,7; 10,0-10,8 e 3,7-4,4 mm de comprimento, largura e espessura, respectivamente (Figura 4 A-C). O peso de 1000 sementes é 469,21 g.

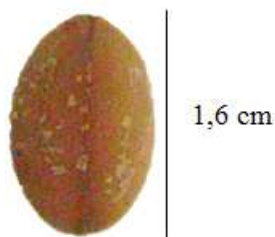


FIGURA 3. Ilustração da semente de *Cassia grandis*

Fonte: O autor.

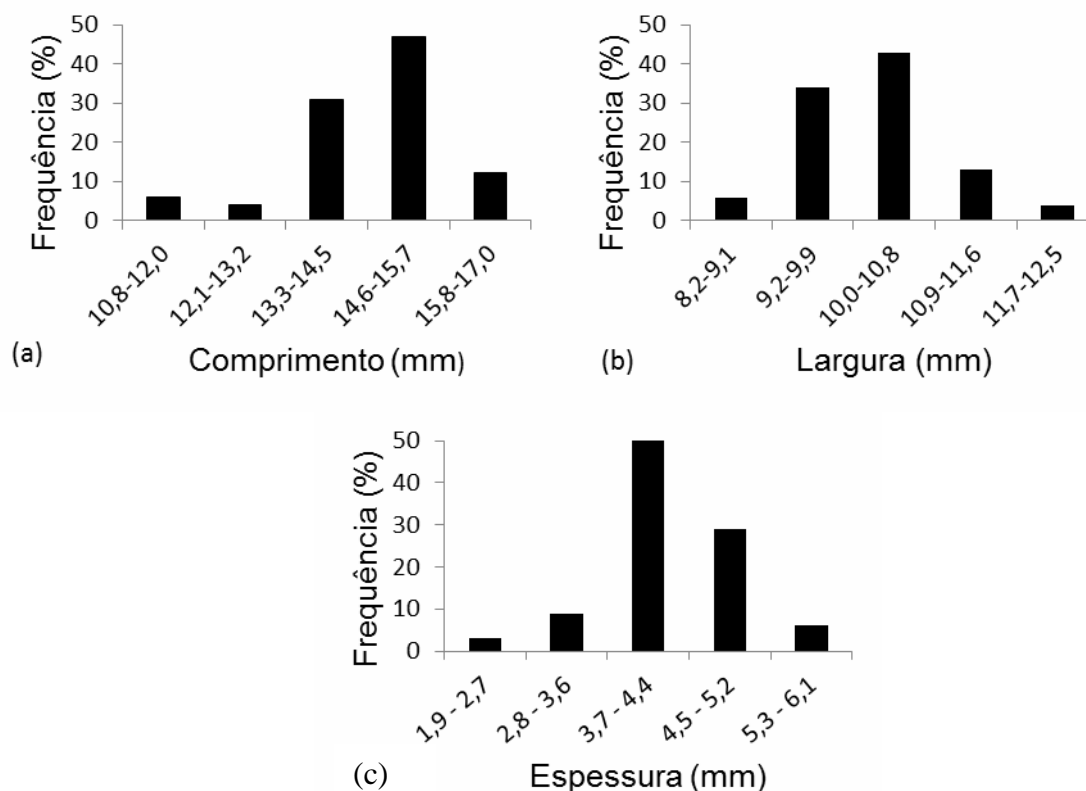


FIGURA 4. Distribuição da frequência relativa do comprimento (a), largura (b) e espessura (c) das sementes de *Cassia grandis*.

Fonte: O autor.

Segundo DUKE & POLHILL (1981), as plântulas fanerocotiledonares são aquelas em que os cotilédones libertam-se do tegumento da semente, após a germinação.

A germinação da espécie em estudo é fanerocotiledonar e epígea. As primeiras manifestações de germinação iniciaram-se pelo intumescimento da semente que aumenta de volume e, a partir do terceiro ou quarto dia após a semeadura, ocorre à protrusão da radícula, mediante rompimento do tegumento no ápice da semente, sendo esta de coloração esbranquiçada com a coifa amarelada. Nessa fase a plântula possuía 5 mm de comprimento (Figura 5A), posteriormente

adquire tonalidade creme e apresenta rápido desenvolvimento. Os cotilédones mantêm-se envolvidos pelo tegumento, permanecendo assim por mais três ou quatro dias, os quais, após a expansão são opostos, isófilos, carnosos, sésseis, levemente reniformes, cuja coloração é verde-claro, nesta fase possuem 14,4 cm de comprimento (Figura 5B). Aos nove dias, surgem entre os cotilédones os protófilos de primeira ordem, com folhas compostas de coloração avermelhadas e pilosas (Figura 5C). Com 15 dias o hipocótilo apresenta-se com 7,7 cm de comprimento. Nesta fase, a plântula possui em média 29,1 cm de comprimento, e um par de folhas (Figura 5D). No vigésimo dia a plântula encontra-se em média com 30,1 cm de comprimento e já possui o epicótilo, hipocótilo (10,9 cm), raiz primária, protófilos de primeira ordem totalmente expandidos, opostos e compostos (Figura 5E).

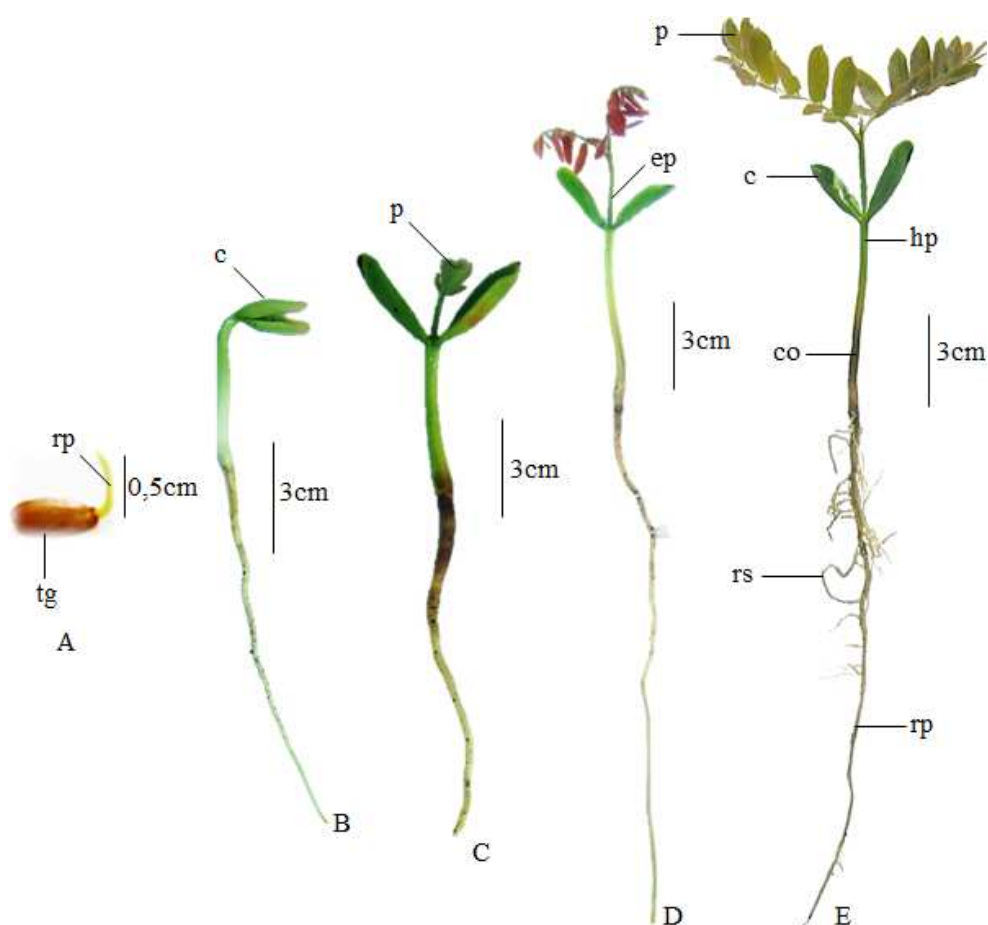


FIGURA 4. Ilustração das fases da germinação e formação de plântula de *Cassia grandis*.

Legenda: tg - tegumento; rp - raiz principal; rs - raiz secundária; co - coleto; c - cotilédones; p - protófilo; hp - hipocótilo; ep - epicótilo.

Fonte: O autor.

CONCLUSÕES

Os testes para a superação de dormência nas sementes de *Cassia grandis* evidenciaram que a escarificação mecânica foi o melhor tratamento se observados os valores do Índice de Velocidade de Germinação. Já, quando se observou os valores relativos à porcentagem de germinação, as escarificações mecânica e ácida apresentaram valores semelhantes.

A escarificação mecânica mostrou ser mais indicada do que a escarificação ácida, devido à facilidade de utilização, e também por não ser necessário o uso de produtos químicos de alta periculosidade e de difícil disponibilidade.

Os aspectos morfológicos do fruto, da semente, bem como a caracterização do desenvolvimento inicial das plântulas de *C. grandis* foram homogêneos em todas as fases e confiáveis para a identificação da espécie.

REFERÊNCIAS

ANDREANI JUNIOR, R.; CARDOSO, R. D.; SANTOS, N. S. S.; SANTOS, S. R. G.; KOZUSNY-ANDREANI, D. I. Superação da dormência de sementes de três Essências Florestais. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo: v. 23, n. 2, p. 255-264, 2011.

ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M.; PAULA, R. C. Caracterização morfológica de frutos e sementes e desenvolvimento pós-seminal de monjoleiro (*Acacia polyphylla* DC.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília: v. 24, n. 1, p. 203-211, 2002.

BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes**: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: UFV, 2004. 443 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária**. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. Coordenação de Laboratório Vegetal. Regras para análise de sementes. Brasília, DF, 2009. 399 p.

CARDOSO, V. J. M. Dormência: estabelecimento do processo. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Eds.). **Germinação**: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, p. 95-108, 2004.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP. 2000. 588 p.

DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. Sementes florestais In: DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. (Eds.) **Produção de sementes e mudas de espécie florestais**. Lavras: UFLA, p. 11-8, 2008.

DUKE, J. A.; POLHILL, R. M. **Seedlings of Leguminosae**. In: POLHILL, R.M.; RAVEN, P.H. Advances in legumes systematics. Kew: Royal Botanic Garden, 1981. p. 941-949.

FLORIANO, E. P. **Germinação e dormência de sementes florestais**. Santa Rosa, 2004. 19 p. (Caderno Didático, 2)

LOPES, J. C.; SILVA, G. F.; POSSE, S. C. P.; RUY, J. Germinação e dormência de sementes de *Cassia fistula* L. **Brasil Florestal**, Brasília, n. 78, dez. 2003.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 385 p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison: v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília: v. 29, n. 3, p. 8-15, 2007.

MELO, R. R.; RODOLFO JÚNIOR, F. Superação de dormência em sementes e desenvolvimento inicial de canafístula (*Cassia grandis* L.f.). **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, Garça, SP, ano IV, n. 7, 2006.

MELO, M. G. G.; MENDONÇA, M. S.; MENDES, A. M. S. Análise morfológica de sementes, germinação e plântulas de jatobá (*Hymenae aintermedia* Ducke var. *adenotricha* (Ducke) Lee e Lang.) (Leguminosae-caesalpinioideae). **Acta Amazônica**, Manaus: v. 34, n. 1, p. 9-14, 2004.

MELO, M. F. F.; MACEDO, S. T.; DALY, D. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de nove espécies de *Protium burm* F. (Burseraceae) da Amazônia Central, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 503-520, 2007.

RODRIGUES, R. S.; TOZZI, A. M. G. A. Morfologia de plântulas de cinco leguminosas genistóides arbóreas do Brasil (Leguminosae-Papilionoideae). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo: v. 21, n. 3, p. 599-607, 2007.

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica: organografia**. 4. ed. Viçosa: UFV, 2000. 114 p.

VIDIGAL, D. S.; BRASILEIRO, B. G.; DIAS, D. C. F. S.; ALVARENGA, E. M.; BHERING, M. C. Germinação e morfologia do desenvolvimento pós-seminal de sementes de Nim-indiano (*Azadirachta indica* A. Juss. - Meliaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília: v. 29, n. 3, p. 39-46, 2007.