

Morfometria de sementes e plântulas e verificação da dormência da espécie *Plathymenia foliolosa* Benth

Mariana Duarte Silva Fonseca, Teresa Aparecida Soares de Freitas*,
Andrea Vita Reis Mendonça, Leonardo Silva Souza, Samir Dutra Abdalla.

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, Brasil
* Autor correspondente, e-mail: teresa@ufrb.edu.br

Resumo

Os objetivos do trabalho foram verificar a dormência das sementes de *Plathymenia foliolosa* Benth, descrever os caracteres morfológicos de sementes e plântulas, e caracterizar o processo germinativo. Para verificar a dormência utilizaram-se os tratamentos: T1- testemunha; T2- água fervente por 1 min.; T3- água fervente por 5 min.; T4- sementes embebidas em água por 24 horas; T5- estratificação a frio a 5 °C - 24 horas; T6- calor seco em estufa a 65 °C por 24 horas; T7- escarificação com lixa nº 120. Os aspectos observados na semente foram: cor; dimensões; peso de 1000 sementes; textura e consistência dos tegumentos; forma; bordo, posição do hilo e características do embrião. Para as plântulas foram: raiz, coleto, hipocótilo, epicótilo e eófilos. Não foi verificada dormência nas sementes, sendo que a utilização de água fervente inviabilizou a germinação da semente. A semente de *P. foliolosa* Benth é de formato oblongo a ovoide de cor amarronzada, superfície glabra, lisa e dura; com pleurograma, rafe e calaza, com comprimento de $8,93 \pm 0,09$ mm. O peso de 1000 sementes foi de $36,86 \pm 0,02$ g. A germinação de *Plathymenia foliolosa* Benth é epígea fanerocotiledonar, teve início no quanto dia após a semeadura e aos 22 dias a formação da plântula completa.

Palavras-chave: Vinhático, morfologia, germinação

Morphometry of seeds and seedlings and verification of dormancy of the species *Plathymenia foliolosa* Benth

Abstract

The objectives this research was to verify seed dormancy *Plathymenia foliolosa* Benth, describe the morphological characters of seeds and seedlings, and characterize the germination process. To verify the dormancy used the treatments: T1-control, T2-boiling water for 1 min., T3-boiling water for 5 min., T4-seeds soaked in water for 24 hours, T5-cold stratification at 5 °C - 24 hours, T6 heat-dried at 65 °C for 24 hours, T7-scarification with sandpaper number 120. The features observed in the seed were: color, dimensions, weight of 1000 seeds, texture and consistency of the integuments; form; board, hilum and embryo characteristics. For the seedlings were root collar, hypocotyl and eophylls. It was not verified seed dormancy, and the use of boiling water prevented seed germination. The seed of *P. foliolosa* Benth is oblong to ovoid brownish color, glabrous surface, smooth and hard, with pleurograma, raphe and chalaza, with a length of 8.93 ± 0.09 mm. The weight of 1000 seeds was 36.86 ± 0.02 g. The *Plathymenia foliolosa* Benth germination is epigeal phanerocotylar, began as the days after sowing and 22 days to complete formation of seedling.

Keywords: Vinhático, morphology, seed germination

Introdução

O conhecimento acerca da morfologia de sementes é útil na identificação e certificação da qualidade das sementes (Oliveira & Pereira, 1984; Araújo et al., 2004). Este conhecimento tem também aplicação no manejo de fauna mediante estudos sobre dieta de herbívoros (Kuniyoshi, 1983) e nos estudos sobre a flora, auxilia na identificação de espécies no banco de sementes, contribuindo para compreensão da regeneração e sucessão vegetal nos ecossistemas (Beltrati, 1984). Nestes estudos sobre regeneração natural, ressalta-se também a importância da caracterização morfológica de plantas nos estágios iniciais de crescimento que permite a identificação de espécies vegetais na fase jovem (Kuniyoshi, 1983; Araújo et al., 2004).

Para Barroso et al. (1999), caracteres de frutos e, às vezes, de sementes exercem funções cruciais na identificação dos táxons. Ferreira et al. (2001) afirmam que o acompanhamento do desenvolvimento da plântula em viveiro permite a separação de espécies muito semelhantes. Além dos estudos de morfologia e desenvolvimento de plântulas, Leonardt et al. (2008), afirmam que a biometria das sementes e frutos é de fundamental importância para auxiliar nos estudos de produção de mudas para recomposição de áreas.

A morfologia de sementes e plântulas oferece subsídios na identificação, contribuem na caracterização dos aspectos ecológicos da planta e nos estudos de regeneração e preservação dos ecossistemas florestais, além de contribuir no conhecimento silvicultural das espécies (Barreto & Ferreira, 2011; Melo & Varela, 2006), no entanto, estudos da morfologia de espécies arbóreas ainda são escassos na literatura, comparados com a grande biodiversidade da flora brasileira.

Em algumas espécies, as sementes mesmo estando em condições favoráveis para germinação não germinam (Gama et al., 2011), o que faz com que a verificação da dormência das sementes seja alvo de grande interesse dos pesquisadores, pois a maioria das espécies arbóreas florestais é propagada por sementes que apresentam esse mecanismo (Coelho et al., 2010). De acordo com Coelho et al. (2010),

a presença da dormência nas sementes pode ser vista como um problema na produção de mudas, uma vez que causa desuniformidade na germinação e longo período das mudas no viveiro.

A *Plathymenia foliolosa* Benth (vinhático) é uma espécie típica de Mata Atlântica, heliófita, com dispersão irregular e descontínua ao longo de sua área de ocorrência (Lorenzi, 2008). Apresenta potencial de uso econômico e indicação para recuperação de áreas degradadas (Oliveira et al., 1998). Apesar do potencial econômico e ambiental do vinhático há poucas informações sobre sua propagação e germinação em condições de laboratório, podendo citar como exemplo o trabalho realizado por Lopes et al. (2010). Além disto, de acordo com Lorenzi (1992) o percentual de germinação do vinhático é em torno de 20 %, o que pode ser um indicativo de que está espécie apresenta algum tipo de dormência.

Sendo assim, com o interesse em disponibilizar informações sobre a espécie, bem como facilitar a identificação da mesma no campo a partir de características peculiares, esse trabalho teve como objetivos estudar a morfologia de sementes, plântulas e o processo germinativo de *Plathymenia foliolosa* Benth. e verificar a existência de dormência em suas sementes.

Material e Métodos

Germinação e verificação da dormência

O experimento foi realizado em setembro de 2010, no Laboratório de Sementes do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, campus Cruz das Almas. A semente foi adquirida da Empresa Suçuarana Florestal LTA coletada Julho/agosto de 2010 em áreas situadas em Santa Maria Eterna, Belmonte - BA.

Para a verificação da existência de dormência nas sementes de *Plathymenia foliolosa* Benth foram realizados os seguintes tratamentos: T1- testemunha onde não houve nenhum tratamento de quebra de dormência; T2- sementes postas em água fervente com aquecimento por 1 minuto; T3- sementes postas

em água fervente com aquecimento por 5 minutos; T4- sementes embebidas por 24 horas em água; T5- estratificação a frio em geladeira (5°C) por 24 horas; T6- calor seco em estufa a 65°C por 24 horas; T7- escarificação com lixa nº 120 na região oposta ao eixo embrionário.

Os tratamentos de quebra de dormência utilizados neste estudo foram baseados em trabalhos já realizados com espécies florestais, tais como: Grus et al. (1984), Martins et al. (1992), Eira et al. (1993), Bruno et al. (2001) e Alves et al. (2004).

Cada tratamento foi composto por quatro repetições de 25 sementes, com base na recomendação da International Seed Testing Association (ISTA, 1998). As sementes foram desinfetadas com solução de hipoclorito de sódio a 0,5% por 30 segundos e lavadas com água destilada. O teste foi montado em papel germiteste umedecidos com 2,5 vezes seu peso (Brasil, 2009a). Utilizou-se o germinador tipo BOD (Incubadora com controle de temperatura e fotoperíodo) com temperatura de 30°C e utilizando 12 horas diárias de luz. Foram realizadas duas contagens, sendo a primeira dois dias após o início do teste e a última após 17 dias, na finalização do teste. As avaliações realizadas foram: percentagem de germinação de plântulas normais, índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento total da plântula normal e comprimento da raiz e parte aérea. O comprimento da raiz, da parte aérea e o comprimento total foram obtidos com auxílio de uma régua graduada em centímetros.

O índice de velocidade de germinação representa a velocidade média de germinação das sementes, sendo calculado pela soma do número de sementes germinadas em cada avaliação, dividido pelo respectivo período (Maguire, 1962).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Biometria e morfologia das sementes

Para determinação da biometria das sementes foram obtidos o peso de mil sementes, o comprimento, largura e a espessura das sementes.

Para obter o peso de mil sementes utilizou-se 10 sub-amostras contendo 100 sementes cada.

Na determinação do comprimento, largura e espessura das sementes separou-se 100 sementes, sendo utilizadas essas mesmas sementes para estudo da morfologia da semente. A definição do número de sementes para avaliações biométricas foi baseada em trabalhos realizados por Silva & Paoli (2006), Araújo et al. (2004), Ferreira et al. (2001) e Battilani et al. (2006).

Considerou-se o comprimento da semente como sendo a medida realizada entre a base e o seu ápice. A espessura foi obtida na posição mediana da semente, localizada entre o dorso e o ventre da semente. Para obtenção da largura, a medição foi realizada em três posições: apical, mediana e basal. Nas medições biométricas da semente utilizou-se o paquímetro digital com precisão de 0,01 mm. As médias de variação e o erro padrão da média foram obtidos através do Excel.

O estudo morfológico foi realizado com auxílio de lupas modelo Olympus SZ51. A morfologia externa das sementes foi descrita quanto a cor, textura, forma, bordo e consistência do tegumento, posições do hilo, calaza e micrópila, rafe e outras estruturas presentes. Na parte interna caracterizou-se o embrião (quanto ao eixo hipocótilo-radícula, cotilédones e plúmula) e a presença de endosperma. Para as observações morfológicas internas, as sementes foram previamente mantidas imersas em água por um período de 12 horas.

Os resultados encontrados foram submetidos à análise descritiva.

Os termos utilizados basearam-se nos trabalhos de Barroso et al. (1999), Vidal & Vidal (2006), Brasil (2009b) e Gonçalves & Lorenzi (2007).

Caracterização morfológica da plântula

Para descrição e ilustração morfológica da plântula, foi realizada a semeadura diária de cinco sementes até que houvesse a formação de plântulas completas, obtendo plantas em estádios diferentes de desenvolvimento. O estádio de plântula foi considerado quando

o segundo eófilo encontrava-se totalmente formado.

Foram descritos e ilustrados, raiz (primária e secundária), coleto, hipocótilo, epicótilo e eófilos (primeiro e segundo). Para o semeio utilizou-se bandejas plásticas perfuradas com o substrato comercial Vivato Slim®, que foram mantidas sob telado 60% de sombreamento e irrigadas diariamente.

Resultados e Discussão

Germinação

Os resultados da percentagem da germinação (% G) e índice de velocidade de germinação (IVG) são apresentados na Tabela 1. As sementes submetidas aos tratamentos com imersão em água fervente (T2 e T3) não germinaram, diferindo dos demais, indicando que não devem ser utilizados como tratamento pré-germinativo para a espécie em estudo.

Tabela 1. Médias de percentagem de germinação (%G) e índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de *Plathymenia foliolosa* Benth

Variáveis	Tratamentos							CV (%)
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	
%G	14,0 a	0,0 b	0,0 b	10,8 a	10,8 a	11,3 a	12,5 a	23,5
IVG	0,65 a	0,0 b	0,0 b	0,84 a	0,88 a	0,50 a	0,60 a	39,6

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV(%): Coeficiente de Variação. T1- testemunha (sem quebra de dormência); T2- água fervente por 1 minuto; T3- água fervente por 5 minutos; T4- sementes embebidas por 24 horas em água parada; T5- estratificação a frio em geladeira (5°C) por 24 horas; T6- calor seco em estufa a 65°C por 24 horas; T7- escarificação com lixa nº 120 na região oposta ao eixo embrionário

Os tratamentos térmicos têm sido indicados para sementes de várias espécies florestais (Fowler & Bianchetti, 2000), entretanto para a espécie em questão, a imersão em água fervente impediu o processo germinativo. Dutra & Medeiros Filho (2009), também observaram que a utilização de água quente como tratamento pré-germinativo para sementes de *Albizia lebeck* (L.) Benth provocou baixa germinação, indicando que a alta temperatura empregada afetou a viabilidade do embrião causando sua morte.

Analisando apenas os tratamentos que permitiram a germinação das sementes, verifica-se que não houve diferença estatística tanto para percentagem de germinação (%G) como para o IVG. A %G de sementes que não passaram por nenhum tratamento pré-germinativo (T1) foi maior que os demais tratamentos (T4, T5, T6 e T7) utilizados para verificação da dormência, porém sem diferenças estatísticas entre os mesmos. Já Lopes et al. (2010) trabalhando com sementes de *Plathymenia foliolosa* Benth, encontraram germinação de 68% da sementes sem nenhum tratamento e 92% com escarificação com lixa, apontando limitações na germinação dessa espécie imposta pelo tegumento.

A baixa germinação apresentada no presente trabalho pode ser consequência do

lote, do grau de maturação das sementes ou também da incidência de fungos, que foi um dos fatores verificados no decorrer do trabalho. As sementes de *Plathymenia foliolosa* Benth utilizadas no trabalho apresentaram alta incidência de fungos, mostrando que o emprego de solução de hipoclorito de sódio a 0,5% não foi eficiente na desinfecção das sementes. Segundo Dhingra (2005), a infecção de sementes pode originar-se da planta mãe ou de fontes externas como plantas vizinhas ou solo.

O Índice de Velocidade de Germinação (IVG) (Tabela 1) apresentou o mesmo comportamento da %G para os tratamentos T2 e T3, onde não foi observado germinação. Para os outros tratamentos (T1, T4, T5, T6, T7), os maiores IVG foram observados para as sementes que passaram pelos tratamentos T4 e T5, sementes embebidas em água por 24 horas em água parada e sementes estratificadas a frio (5 °C) em geladeira por 24 horas, respectivamente, no entanto sem diferença estatística.

Em relação aos dados de comprimento da parte aérea (PA) e da raiz (R) e comprimento total (C) de plântulas de *Plathymenia foliolosa* Benth, para aqueles tratamentos que permitiram germinação de sementes (T1, T4, T5, T6 e T7), constatou-se que o tratamento que proporcionou maior valor foi escarificação com lixa nº 120 na

região oposta ao eixo embrionário (T7), não se diferenciando dos tratamentos T1, T5 e T6, para parte aérea; e T1, T4 e T6 para comprimento de raiz e comprimento total da plântula (Tabela 2).

De acordo com Gama et al. (2011) trabalhando com *Centrosema plumieri* Benth, a escarificação com lixa permitiu maior crescimento da parte aérea provavelmente, pelo fato das sementes terem maior eficiência na transferência

de suas reservas para o desenvolvimento do eixo embrionário, e conseqüentemente para o crescimento inicial das plântulas. Alves et al. (2007), também verificaram que as maiores médias do comprimento de raiz primária de plântulas de *Caesalpinia pyramidalis* foram verificadas com tratamentos de desponte na região oposta a radícula.

Tabela 2. Comprimento da parte aérea (PA) e da raiz (R) e comprimento total (C) de plântulas de *Plathyrenia foliolosa* Benth.

	Tratamentos							CV (%)
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	
PA (cm)	7,81 ab	0,0 c	0,0 c	6,19 b	6,55 ab	7,15 ab	8,01 a	15,2
R (cm)	3,21 ab	0,0 c	0,0 c	2,48 ab	1,86 b	2,90 ab	3,25 a	30,4
C (cm)	11,02 ab	0,0 c	0,0 c	8,67 ab	8,40 b	10,05 ab	11,27 a	16,5

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; CV(%): Coeficiente de Variação. T1- testemunha (sem quebra de dormência); T2- água fervente por 1 minuto; T3- água fervente por 5 minutos; T4- sementes embebidas por 24 horas em água parada; T5- estratificação a frio em geladeira (5°C) por 24 horas; T6- calor seco em estufa a 65°C por 24 horas; T7- escarificação com lixa nº 120 na região oposta ao eixo embrionário

Caracterização da germinação e da morfologia da plântula

A germinação do vinhático é caracterizada como epígea e fanerocotiledonar, tendo início aos quatro dias após a semeadura com a radícula rompendo o tegumento na região hilar (Figura 1B) e apresentando-se curta, esbranquiçada, cilíndrica, tenra, com coifa ferrugínea. Ao seu desenvolvimento tornou-se fina, alongada, sinuosa, de coloração amarelo-esbranquiçada. O coleto apresenta-se um pouco dilatado podendo não ser tão visível, mas difere na coloração da região e pela redução do diâmetro no hipocótilo (Figura 1F). Aos 13-14 dias desenvolvem-se as raízes secundárias abaixo do coleto (Figura 1H), sendo finas, curtas, (depois ficam alongadas) de coloração semelhante à raiz primária, sendo então caracterizado o sistema radicular como axial.

A emergência da plântula ocorre aos 6 a 7 dias com o tegumento aderido aos cotilédones que se desprende a medida que o par de cotilédones vai se abrindo (Figura 1E a 1G). Inicialmente os cotilédones são amarelados adquirindo posteriormente coloração verde, sendo opostos, isófilos, finos, glabros, de consistência carnácea, coloração verde, tendo a fase adaxial mais escura que a face abaxial. Estes apresentam nervação evidente que se destaca na face abaxial e é visível na adaxial, com superfície lisa, bordo inteiro e invaginação

na região que se insere ao hipocótilo (Figura 1F). De formato geral abaulado com ápice truncado e base sagitada.

O hipocótilo inicialmente curvado na emergência (Figura 1E) torna-se ereto, longo, cilíndrico, glabro e tenro, de coloração esbranquiçada na base, passando a esverdeado até a inserção dos cotilédones (Figura 1H).

O primeiro eófilo é emitido aos 15 a 16 dias (Figura 1I), sendo composto, parimpenado, peciolado, com 4 a 6 pares de folíolos opostos de borda lisa, forma oblonga, ápice retuso, base sutilmente oblíqua, membranáceos, glabros, de coloração verde, discolor, com nervação peninervia visível na face adaxial (Figura 1L). A partir dos 22 dias aparece a primeira folha (Figura 1N), sendo recomposta, bipenada, apresentando duas estípulas finas, verdes e opostas na base do par de folhas. Os foliolulos (Figura 1P) são alternos e com as demais características do eófilo, pedicelados, nervação visível em ambas às faces, alternos, paripenados, membranáceos, de colocação verde.

A segunda folha é também recomposta, desenvolvendo entre os folíolos uma estípula, estípula dos folíolos, estrutura curta, verde, pontiaguda e caduca (Figura 1P').

Observou-se que essa espécie não apresenta o surgimento do par de folhas e sua filotaxia é alterna. Ocasionalmente pode ocorrer o surgimento da primeira folha com

características iguais ao eófilo (composta), mas com 2 pares de folíolos, e depois brota a segunda folha, recomposta. Eventualmente a segunda folha pode apresentar quatro folíolos.

Os resultados obtidos corroboram com

Oliveira (1999) que, em estudo de plântulas da família Fabaceae, classificou a plântula de *P. foliolosa* Benth como epígeo-foliácea com diferenciação do 1º eófilo aos 21 dias.

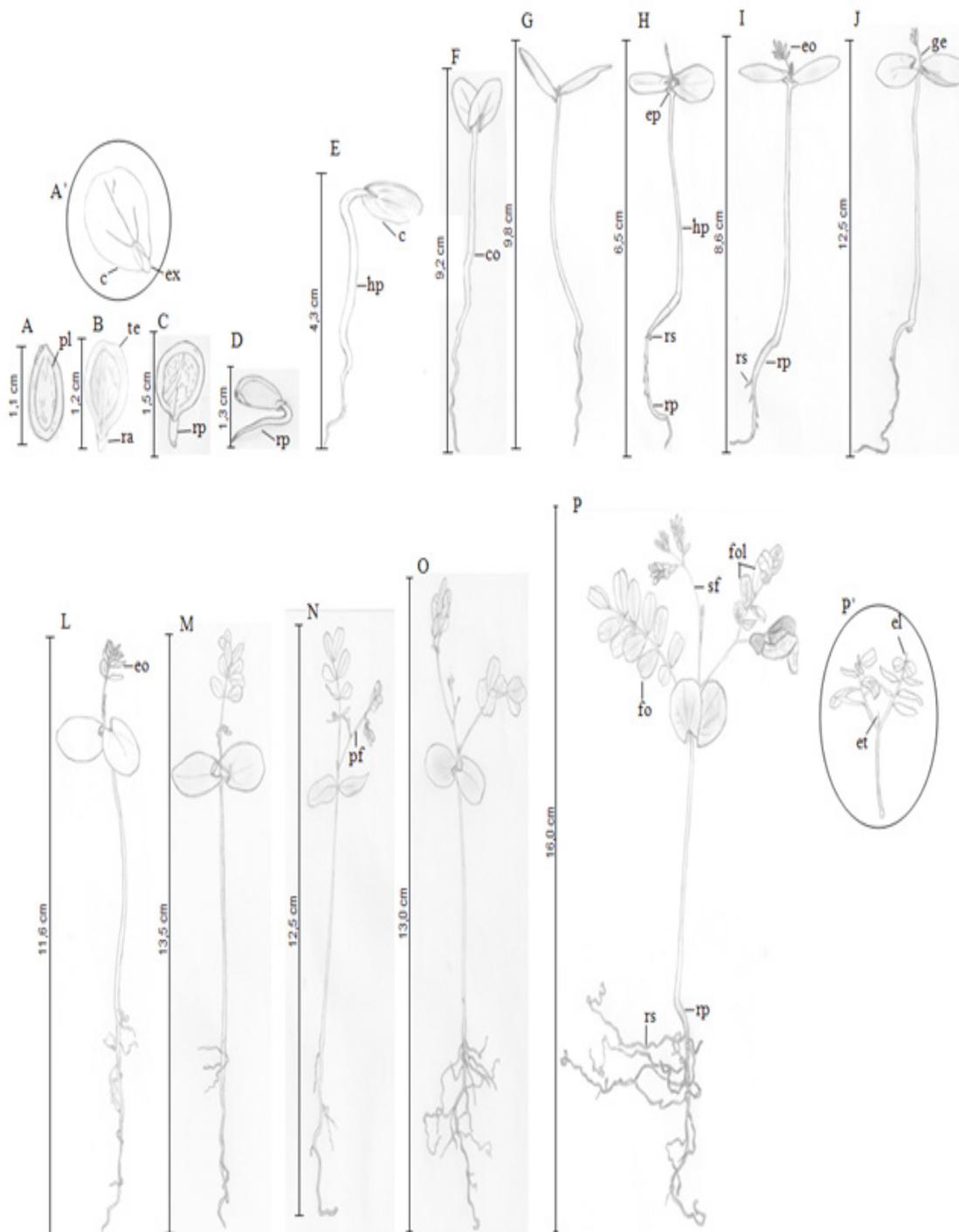


Figura 1. Estágios da germinação de *Platymenia foliolosa*. A-P. Aspectos da germinação. A'. Detalhe do embrião da semente. P'. Detalhe da folha. pl= pleurograma; c= cotilédone; ex= eixo hipocótilo-radícula; te= tegumento; ra= radícula; rp= raiz primária; hp= hipocótilo; co= coleto; ep= epicótilo; rs= raiz secundária; eo= eófilo; ge= gema apical; pf= primeira folha; sf= segunda folha; fo= folíolos; fol=foliólulos; et=estípela; el= estipélula.

Biometria e morfologia de sementes

As sementes de vinhático apresentaram, em média, comprimento, largura apical, largura

mediana, largura basal e espessura de 8,93 mm, 3,78mm, 4,64 mm, 4,20 mm e 1,38 mm, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Dimensões médias e peso de mil sementes de *Plathymenia foliolosa* Benth.

Parâmetros	Comprimento (mm)	Largura (mm)			Espessura (mm)	Peso de mil sementes (g)
		1	2	3		
Média	8,93	3,78	4,64	4,20	1,38	36,86
CV(%)	0,10	0,17	0,20	0,17	0,10	2,02
EPM	0,09	0,06	0,09	0,07	0,01	0,02
Nº de sementes	100	100	100	100	100	

CV(%): Coeficiente de Variação; EPM: Erro Padrão da Média; 1-região apical; 2-região mediana; 3-região basal

Resultados semelhantes foram encontrados por Lopes et al. (2010) que obtiveram valores médios de 8,46 mm de comprimento, 6,18 mm de largura e 1,44 mm de espessura para sementes dessa espécie.

O peso de 1000 sementes de *Plathymenia foliolosa* Benth foi de 36,86 g ± 0,02, com coeficiente de variação de 2,02%.

O vinhático apresenta sementes albuginosas, plastispermas, de formato oblongo a ovoide (Figura 2A e 2B), base arredondada,

com ápice estreito retuso, bordo inteiro. Tegumento de cor variando do marrom ao amarronzado, espessura fina, superfície glabra, lisa, consistência dura (Figura 2D).

A semente de *Plathymenia foliolosa* Benth apresenta pleurograma impresso em ambas as faces de cor mais clara que o tegumento, de formato elíptico, apresentando pequena abertura para a extremidade do hilo (Figura 2B).

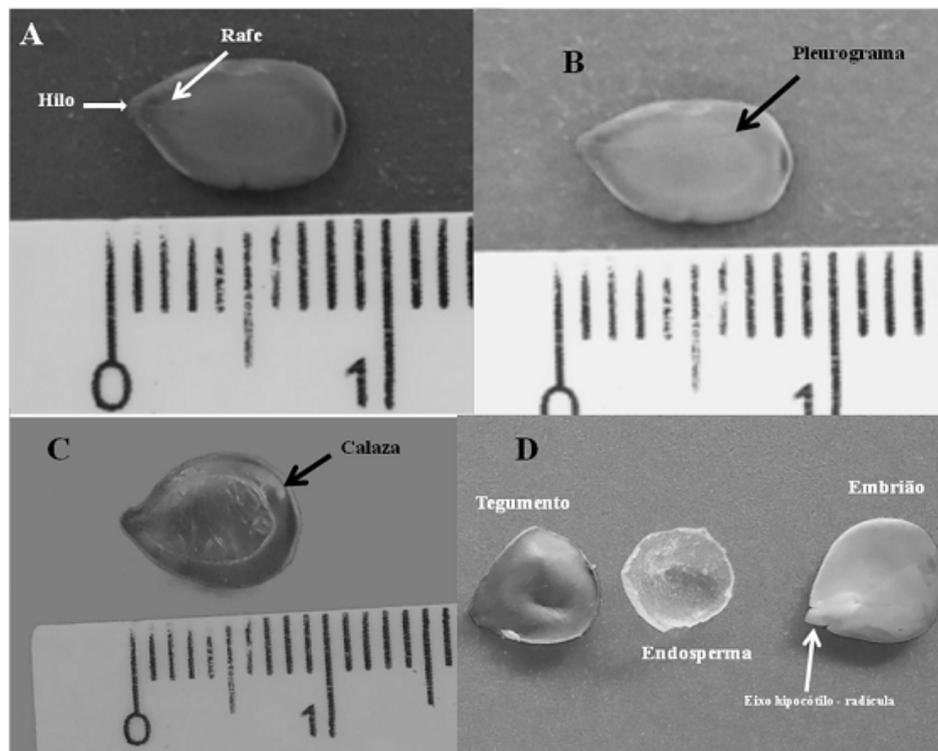


Figura 2. A e B - Semente de *Plathymenia foliolosa* Benth identificando rafe, hilo e pleurograma; C - Semente de *Plathymenia foliolosa* Benth após imersão em água mostrando a calaza; D - Esquema detalhando do tegumento, endosperma e embrião da semente.

Micrópila inconspícua. Hilo apical, pequeno, quase imperceptível, circular e de cor escura (Figura 2A). Calaza de coloração escura circundando quase completamente a semente (Figura 2C). Rafe presente como uma linha do hilo até 1/3 da semente, no sentido hilo-calaza (Figura 2A). O endosperma envolve os cotilédones e o embrião, sendo duro quando seco e quando hidratado apresenta-se gelatinoso, transparente e aumenta de volume (Figura 2D). Embrião axial, invaginado, criptoradicular, cotiledonar (Figura 2D).

Eixo hipocótilo-radícula curto, reto, de consistência carnosa, cor creme ou perolado, formato longitudinal lanceolado; plúmula rudimentar. Cotilédones planos, opostos, isófilos, inseridos lateralmente ao embrião, crassos, base sagitada, ápice retuso, bordo inteiro, superfície lisa, nervação trinérvea impressa, coloração variando de amarelado a amarelo-esverdeado (Figura 2D).

Barroso et al. (1999) classificaram as sementes do gênero *Plathymenia* como obovóides-oblongas, levemente convexas, com pleurograma mediano ou apical-basal.

Conclusões

Não há necessidade do emprego de tratamento para quebra de dormência em sementes de vinhático nas condições em que foi realizado o trabalho.

Com base nos resultados deste trabalho, a primeira e última contagem, nos testes de germinação com *Plathymenia foliolosa* Benth, podem ser realizados no quarto e vigésimo segundo dia, respectivamente.

A descrição morfológica da plântula e da semente realizada neste trabalho poderá ser utilizada em estudos de regeneração em ambientes de ocorrência natural de *Plathymenia foliolosa* Benth, auxiliando na identificação de planta jovem desta espécie, tanto no campo como na amostra de banco de sementes.

Referências

Alves, A.U., Dornelas, C.S.M., Bruno, R. de L.A., Alves, E.U. 2004. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia divaricata* L. *Acta Botânica Brasileira* 18(4): 871-879.

Alves, E.U., Cardoso, E.A., Bruno, R.L.A., Alves,

A.U., Alves, A.U., Galindo, E.A., Braga Júnior, J.M. 2007. Superação da dormência em sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. *Revista Árvore* 31(3): 405-415.

Araújo, E.C. de, Mendonça, A.V.R., Barroso, D.G., Lamônica, K.R., Silva, R.F. da. 2004. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Sesbania virgata* (cav.) Pers. *Revista Brasileira de Sementes* 26 (1): 105-110.

Barreto, S.S.B., Ferreira, R.A. 2011. Aspectos Morfológicos de frutos, sementes, plântulas e mudas de Leguminosae Mimosoideae: *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Morong. *Revista Brasileira de Sementes* 33 (2): 223-232.

Barroso, G.M., Morin, M.P., Peixoto, A.L., Ichaso, C.L.F. 1999. *Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas*. UFV, Viçosa, Brasil. 443 p.

Beltrati, C.M. 1984. Morfologia e anatomia das sementes de *Trichilia elegans* A. Juss (Meliaceae). *Naturalia* 9: 35-42.

Battilani, J.L., Santiago, E.F., Souza, A.L.T. de. 2006. Morfologia de frutos, sementes e desenvolvimento de plântulas e plantas jovens de *Maclura tinctoria* (L.) D. Don. ex Steud. (Moraceae). *Acta Botânica Brasileira* 20(3): 581-589.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Secretaria de Defesa Agropecuária. 2009a. *Regras para Análise de Sementes*. Mapa/ACS, Brasília, Brasil. 399 p.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Secretaria de Defesa Agropecuária. 2009b. *Glossário ilustrado de morfologia*. Mapa/ACS, Brasília, Brasil. 406 p.

Bruno, R.L.A., Alves, E.U., Oliveira, A.P., Paula, R.C. 2001. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. *Revista Brasileira de Sementes* 23 (2): 136-143.

Coelho, M. de F.B., Maia, S.S.S., Oliveira, A.K., Diógenes, F.E.P. 2010. Superação da dormência tegumentar em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart ex Tul. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 5 (1): 74-79.

Dhingra, O.D. 2005. Teoria da transmissão de patógenos fúngicos por sementes. In: Zambolim, L. *Sementes: qualidade fitossanitária*. UFV, Viçosa, Brasil. 502 p.

Dutra, A.S., Medeiros Filho, S. 2009. Dormência e germinação de sementes de albizia (*Albizia lebbbeck* (L.) Benth. *Revista Ciência Agronômica* 40 (3): 427-432.

- Eira, M.T.S., Freitas, R.W.A., Mello, C.M.C. 1993. Superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (VELL.) Morong. – Leguminosae. *Revista Brasileira de Sementes* 15(2): 177-181.
- Ferreira, R.A., Botelho, S.A., Davide, A.C. Malavasi, M.M. 2001. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de *Dimorphandra mollis* Benth.-faveira (Leguminosae-Caesalpinioideae). *Revista Brasileira de Botânica* 24 (3) 303-309.
- Fowler, A.J.P., Bianchetti, A. 2000. *Dormência em sementes florestais*. Embrapa Florestas, Colombo, Brasil. 27 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40).
- Gama, J.S.N., Alves, E.U., Bruno, R.L.A., Pereira Junior, L.R., Braga Junior, J.M., Monte, D.M. de O. 2011. Superação de dormência em sementes de *Centrosema plumieri* benth. *Revista Brasileira de Sementes* 33 (4): 643 - 651.
- Gonçalves, E.G., Lorenzi, H. 2007. *Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares*. Instituto Plantarum, São Paulo, Brasil. 416 p.
- Grus, V.M., Demattê, M.E.S.P., Graziano, T.T. 1984. Germinação de sementes de pau-ferro e cássia javanesa submetidas a tratamentos para quebra de dormência. *Revista Brasileira de Sementes* 6(2): 29-36.
- I.S.T.A. 1998. *ISTA Tropical and sub-tropical tree and shrub seed handbook*. International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland. 204 p.
- Kuniyoshi, Y.S. 1983. *Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com araucária*. 1983, 233f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.
- Leonhardt, C., Bueno, O.L., Calil, A.C., Busnello, A., Rosa, R. 2008. Morfologia e desenvolvimento de plântulas de 29 espécies arbóreas nativas da área da Bacia Hidrográfica do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 63 (1): 5-14.
- Lopes, R.M.F., Freitas, V.L.O., Lemos Filho, J.P. 2010. Biometria de frutos e sementes e germinação de *Plathymenia reticulata* Benth. e *Plathymenia foliolosa* Benth. (Fabaceae - Mimosoideae). *Revista Árvore* 34 (5): 797-805.
- Lorenzi, H. 2008. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. 5 ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, Brasil. v.1. 368 p.
- Lorenzi, H. 1992. *Árvores Brasileiras*. Ed. Plantarum, São Paulo, Brasil. vol.1. 352 p.
- Maguire, J.D. 1962. Speed of germination: aid in selection and evaluating or seedling emergence and vigour. *Crop Science* 2:176-177.
- Martins, C.C., Carvalho, N.M. de, Oliveira, A.P. de. 1992. Quebra de dormência de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). *Revista Brasileira de Sementes* 14(1): 5-8.
- Melo, M.F.F., Varela, V.P. 2006. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, germinação e plântulas de duas espécies florestais da amazônia. I. *Dinizia excelsa* Ducke (Angeim pedra). II. *Cedrelinga catenaeformis* Ducke (cedrorana) - Leguminosae: Mimosoideae. *Revista Brasileira de Sementes* 28 (1): 54-62.
- Oliveira, C.E.V. de, Oliveira, G.M. de, Almeida, D.S. de, Zago, A.R., Ferreira, G.W. 1998. Comportamento de espécies florestais nativas em plantios homogêneos na região serrana Fluminense. *Floresta e Ambiente* 5(1): 216-218.
- Oliveira, D.M.T. 1999. Morfologia de plântulas e plantas jovens de 30 espécies arbóreas de Leguminosae. *Acta Botânica Brasilica* 13 (3): 263-269.
- Oliveira, E.C.; Pereira, T.S. 1984. Morfologia dos frutos alados em Leguminosae Caesalpinioideae - *Martiodendron* Gleason, *Peltophorum* (Vogel) Walpers, *Sclerolobium* Vogel, *Tachigalia aubleit* e *Schizolobium* Vogel. *Rodriguesia* 36 (60): 35-42.
- Silva, L.L. da; Paoli, A.A.S. 2006. Morfologia e anatomia da semente de *Esenbeckia grandiflora* MART. (Rutaceae). *Revista Brasileira de Sementes* 28(2): 01-06.
- Vidal, W.N., Vidal, M.R.R. 2006. *Botânica – organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos*. UFV, Viçosa, Brasil. 124 p.