REVISTA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Amazonian Journal
of Agricultural and Environmental Sciences
www.ajaes.ufra.edu.br

http://dx.doi.org/10.4322/rca.10573

ARTIGO ORIGINAL

Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Swietenia macrophylla* (King) em função da posição da semente e presença do endocarpo

Emergence and early growth of seedlings of Swietenia macrophylla (King) in function of the position of the seed and presence of endocarp

Luiz Fernandes Silva Dionisio[1*]
Oscar José Smiderle[2]
Raiovane Araújo Montenegro[1]
Walmer Bruno Rocha Martins[3]
Denmora Gomes de Araújo[3]
Pedro Henrique Oliveira Simões[3]

[1] Universidade Federal de Roraima – UFRR, Campus Cauamé, BR 174, km 12, Monte Cristo, 69300-000, Boa Vista, RR, Brasil
[2] Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA/RR, Rodovia BR 174, km 8, Distrito Industrial, Caixa Postal 133, 69301-970, Boa Vista, RR, Brasil
[3] Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501, Terra Firme, 66077-830, Belém, PA, Brasil
***Autor Correspondente:**
E-mail: fernandesluiz03@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE
Germinação
Mogno
Semeadura
Sementes florestais

KEYWORDS
Germination
Mahogany
Seeding
Forest seeds

RESUMO: O mogno (*Swietenia macrophylla* King) é uma Meliaceae de alto potencial econômico, encontrada nas florestas de terra firme da Amazônia brasileira, sendo uma das espécies mais exploradas no Brasil e por isso ameaçada de extinção. O estudo objetivou avaliar o efeito da posição de semeadura e presença de endocarpo na emergência e crescimento inicial de plântulas de *S. macrophylla*. O delineamento foi inteiramente ao acaso, com quatro repetições de 25 sementes, disposto em esquema fatorial 3 × 2 (posições e endocarpo). Os tratamentos consistiram em diferentes posições das sementes no substrato tendo como referência o poro germinativo: 0° – poro germinativo voltado para cima – PGC; 90° – poro germinativo voltado para o lado – PGL; 180º – poro germinativo voltado para baixo – PGB. Foram avaliados: a percentagem de emergência, tempo médio de emergência, diâmetro do coleto, número de folhas, altura da parte aérea, comprimento de raiz, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz. As posições da semente afetam o percentual e o tempo médio de emergência de plântulas de *S. macrophylla*. A posição 0º proporciona maiores porcentagens de emergência e menor tempo médio de emergência. Para favorecer a emergência e crescimento inicial de plântulas de *S. macrophylla*, a semeadura deve ser realizada com o poro de germinação da semente voltado para cima, sem a presença do endocarpo.

ABSTRACT: *Mahogany (Swietenia macrophylla King) is a high economic potential Meliaceae found in an upland forest of the Brazilian Amazon, one of the most exploited species in Brazil and because of that is endangered. The study aimed to evaluate the effect of sowing position and presence of endocarp in the emergence and initial growth of S. macrophylla seedlings. The design was completely randomized with four replications of 25 seeds, arranged in a factorial 3 × 2 (positions and endocarp). The treatments consisted of different positions of the seed on the substrate with reference to the germ pore: 0° – germ pore turned up – PGC; 90° – germ pore turned to the side – PGL; 180° – germ pore turned down – PGB. Were evaluated: the percentage of emergency, emergency mean time, stem diameter, number of leaves, shoot height, root length, dry weight of shoot and root dry mass. The seed positions affect the percentage and the mean time of seedlings emergency of S. macrophylla. The position 0º provides greater emergence rates and lower mean time of emergency. To encourage the emergence and initial growth of S. macrophylla seedlings, sowing should be performed with the seed germination pore turned up without the presence of endocarp.*

Recebido: 26 out. 2015
Aceito: 23 ago. 2017

1 Introdução

A necessidade de produção de mudas para diversos fins comerciais e de recuperação de áreas degradadas tem levado silvicultores a buscar alternativas que resultem em altas produtividades (Gomes et al., 2010). Assim, é fundamental o estudo de técnicas de produção de mudas de espécies florestais nativas com alta qualidade para plantios comercias, reflorestamentos e recuperação de áreas degradadas.

O mogno (*Swietenia macrophylla* King), pertencente à família Meliaceae, é uma espécie arbórea semidecídua ou decídua comumente encontrada nas florestas de terra firme da Amazônia brasileira (Tucci et al., 2009) e destaca-se pelo seu potencial econômico, especialmente pelo uso da madeira que é resistente, muito utilizada na fabricação de móveis, além de uma espécie importante nos planos de manejos florestais, sendo uma das mais exploradas no Brasil (Silva et al., 2013). No entanto, esta espécie está ameaçada de extinção principalmente por não haver renovação dos estoques através de reflorestamento (Santos et al., 2008; Brasil, 2014).

Um dos maiores entraves à implantação de plantios puros ou mistos com essa espécie se deve à falta de estudos em seu estabelecimento, o que torna fundamental conhecimento envolvendo o ciclo de vida desta espécie e estratégias de estabelecimentos de plântulas (Tucci et al., 2011). Diante disso, novos conhecimentos relativos ao manejo de *S. macrophylla* necessitam ser adquiridos, entre os quais aqueles relacionados à produção de mudas para fins de reflorestamento (Cordeiro et al., 2009). Essa preocupação se deve ao fato de que um dos elementos de maior importância na implantação de qualquer cultura é a utilização de mudas de boa qualidade, pois refletirá diretamente na maior taxa de sobrevivência das mudas e na maior produção na fase jovem, assim como maior potencial de produção na fase adulta (Silva et al., 2011; Tucci et al., 2011).

Dentre os fatores que influenciam o processo germinativo, devem ser considerados, além da qualidade da semente, a intensidade de dormência, a velocidade de germinação que pode ser influenciada pelo vigor da semente, temperatura e umidade do substrato, posição e profundidade de semeadura (Urben Filho & Souza, 1993). Em cultivo com a utilização de propagação sexuada, a posição da semeadura deve ser adequada para garantir a germinação das sementes, a emergência e o desenvolvimento das plântulas (Martins et al., 1999).

Em qualquer cultivo, a posição das sementes no substrato pode reduzir a germinação e/ou afetar negativamente o desenvolvimento inicial das plântulas, como foi verificado em *Euterpe espiritosantensis* H.Q.B. Fernandes (Martins et al., 1999), *Oenocarpus mapora* H. Karst. (Nascimento et al., 2002) e *Erythrina velutina* (Cardoso et al., 2008). A posição das sementes também pode favorecer positivamente a germinação, como foi observado em *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Elias et al., 2006), *Euterpe oleracea* Mart. (Silva & Silva et al., 2007), *Cedrela fissilis* L. (Santos et al., 2008), *Amburana cearenses* (Allemão) A.C. Smith (Guedes et al., 2010) e *Inga ingoides* (Rich.) Willd. (Laime et al., 2010). Por outro lado, a posição da semente pode não influenciar o processo germinativo, como se verificou na emergência de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. (Sousa et al., 2007).

Estudos preliminares sobre emergência de plântulas de *S. macrophylla*, a partir de pré-tratamento em sementes com presença ou ausência de tegumento e em diferentes posições de semeadura se fazem necessários, visto que existem poucas informações na literatura e as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009) não lhe fazem referência.

Mediante o exposto, objetivou-se investigar a influência de diferentes posições da semente no substrato e presença de endocarpo nas sementes na emergência e crescimento inicial de plântulas de *S. macrophylla*.

2 Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido no viveiro de mudas florestais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Roraima (CCA-UFRR), nas coordenadas geográfica 2º 49’11” N, 60º 40’24” W, sediado no município de Boa Vista – RR, Brasil, entre os meses de maio e junho de 2014. A temperatura média verificada no período foi de 27,4 ºC e umidade relativa do ar de 75,6%.

A coleta dos frutos foi realizada manualmente de árvores nativas estabelecidas no campus da UFRR-RR, no período entre a última quinzena do mês de dezembro de 2013 e início da primeira quinzena de janeiro de 2014. Os frutos foram coletados antes da abertura espontânea, pois são deiscentes e na maturação liberam as sementes. Os frutos foram armazenados durante duas semanas sobre balcão no laboratório de sementes do CCA-UFRR, até a abertura espontânea de todos os frutos. No beneficiamento foram selecionadas 600 sementes e posteriormente retiradas manualmente suas estruturas de dispersão (asas) para favorecer a semeadura.

A semeadura foi realizada em bandejas plásticas medindo 50 x 20 x 15 cm, contendo como substrato areia lavada e esterilizada em autoclave, dispostas em bancadas sob condições de viveiro (sem controle de temperatura e umidade relativa do ar) com 50% de sombreamento, sendo a umidade do substrato mantida por meio de regas diárias. Foram consideradas como sementes germinadas as que emitiram a parte aérea e presença do epicótilo.

As posições de semeadura tendo como referência o poro germinativo foram: a) 0° – as sementes foram semeadas com o poro germinativo voltado para cima – PGC, formando ângulo de 0º em relação a um eixo imaginário perpendicular ao nível do substrato; b) 90° – as sementes foram semeadas com o poro germinativo voltado para o lado – PGL, formando ângulo de 90º em relação ao eixo imaginário; c) 180º – as sementes foram semeadas com o poro germinativo voltado para baixo – PGB, formando ângulo de 180º em relação ao eixo imaginário. Após a semeadura, as sementes foram cobertas com uma camada de areia, de modo que o poro germinativo ficasse a 2 cm de profundidade, independentemente da posição de semeadura.

A velocidade de emergência (VE) foi determinada mediante contagens diárias do número de plântulas emergidas durante 30 dias, e o índice de velocidade de emergência (IVE) determinado após o teste de germinação de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962). Para cálculo do número de plântulas emergidas, as avaliações foram realizadas diariamente, no mesmo horário da primeira contagem.

O tempo médio de emergência (TME) foi determinado por meio do critério estabelecido por Silva & Nakagawa (1995), contabilizando-se diariamente as plântulas que emergiram após a instalação do teste de germinação. Esse índice representa a média ponderada do tempo necessário para a germinação, tendo como fator de ponderação a germinação diária, calculado pela Equação 1:

$$\boldsymbol{Tm} = \frac{G_1T_1 + G_2T_2 \ldots G_nT_n}{G_1 + G_2 \ldots G_n} \quad (1)$$

Onde: Tm – é o tempo médio, em dias, necessário para atingir a germinação máxima; G_1, G_2 e G_n é o número de sementes germinadas nos tempos T_1, T_2 e T_n, respectivamente.

Para avaliar o crescimento inicial das plântulas, foram utilizados como parâmetros: o diâmetro do coleto, número de folhas por plântula, altura da parte aérea (medido a partir do coleto), comprimento de raiz, massa seca da parte aérea e da raiz. O diâmetro do coleto foi medido com paquímetro digital de precisão de 0,01 mm e a altura da parte aérea e comprimento de raiz foram medidos com auxílio de régua graduada em centímetros. Para determinação da massa seca, as plântulas foram divididas em raízes e parte aérea, pelo corte na altura do coleto da plântula. Ambas as partes foram colocadas separadamente em sacos de papel Kraft identificados e levadas para secagem em estufa a 65 °C por 48 horas até obtenção de massa constante. Após esse período, as amostras foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001g. As médias de massa seca da parte aérea e da raiz foram calculadas dividindo-se o peso de todo o tratamento pelo número de repetições deste.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3 (endocarpo x posições), composto de quatro repetições de 25 sementes.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do programa SISVAR (Ferreira, 2011) e, havendo diferenças significativas entre os dados, as médias foram comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

3 Resultados e Discussão

A avaliação do número de sementes germinadas em dias consecutivos permitiu a confecção das curvas de germinação acumulativas obtidas nas sementes com e sem endocarpo (Figuras 1 e 2). Observa-se distribuição temporal da germinação, com as curvas resultantes do tipo polinomial e seguem o modelo padrão de germinação da maioria das espécies, em que incialmente se observou germinação lenta (período para absorção de água), seguido por um período de rápida germinação/emergência e por outro caracterizado pela estabilização nas taxas de germinação (Czabator, 1962), primeiramente nas sementes postas a 0º, seguidas das outras posições (Figura 1).

Verificou-se nas sementes postas para germinar sem o endocarpo que, a partir do 16º dia de germinação, já havia plântulas emergidas que pudessem ser retiradas do substrato, sendo este período adotado como a data da primeira contagem, já que os resultados apresentaram mais de 50% das sementes germinadas. No 16º dia, as curvas de emergência de plântulas começaram a se estabilizar. No 30º dia, último dia do teste, não se observou o surgimento de novas plântulas desde o 19º dia, restando apenas sementes mortas (Figura 1).

Em sementes postas para germinar com endocarpo, foi observado que, a partir do 24º dia após a semeadura, os resultados apresentaram mais de 50% das sementes germinadas. No 24º dia, a emergência de plântulas em sementes postas a 0º foi estabilizada. O último dia do teste foi delimitado ao 30º dia, quando já não houve novas plântulas desde o 28º dia, restando apenas sementes mortas (Figura 2).

Na avaliação da emergência das plântulas, os resultados mostraram que não houve interação entre as posições de semeadura e presença do endocarpo. Porém, houve diferença significativa entre as posições de semeadura**:** a posição de 0° (poro germinativo voltado para cima) foi a que proporcionou maior percentagem de emergência (99%), embora não tenha diferido significativamente da posição de 90º (92%) (poro germinativo voltado para o lado); no entanto, diferiu significativamente da posição 180º, que apresentou menores percentuais de emergência (89%) (Tabela 1).

De acordo com os resultados, nota-se que, independentemente da posição, as sementes de *S. macrophylla* apresentaram elevados percentuais de emergência, característica importante para a

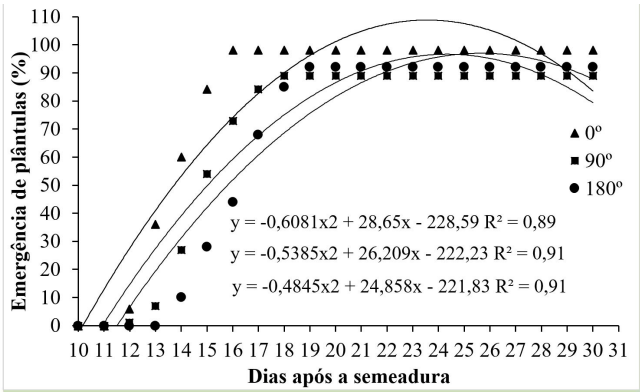

Figura 1. Curvas de emergência de plântulas acumulada obtidas de sementes de *S. macrophylla* sem endocarpo em três posições de semeadura no substrato.

Figure 1. Cumulative curves of seedlings emergence obtained from seeds of *S. macrophylla* without endocarp in three seeding positions on the substrate.

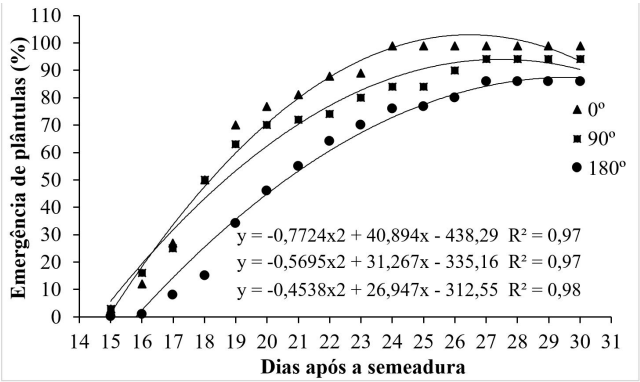

Figura 2. Curvas de emergência de plântulas acumulada obtidas de sementes de *S. macrophylla* com endocarpo em três posições de semeadura no substrato.

Figure 2. Cumulative curves of seedlings emergence obtained from seeds of *S. macrophylla* with endocarp in three seeding positions on the substrate.

perpetuação da espécie, uma vez que durante a dispersão, ao caírem, as sementes ficam em qualquer posição. A posição de semeadura da semente no substrato também afetou a percentagem de emergência de plântulas de *Talisia esculenta* (A. St.-Hil.) Radlk. (Alves et al., 2013). Segundo os autores, as posições das sementes com o hilo para cima (HC) e na vertical (HV) foram as mais adequadas, porque proporcionaram emergência elevada e uniforme.

A emergência de plântulas ocorreu nas três posições das sementes, no entanto, quando a 180º apresentou o menor número de plântulas emergidas e maior tempo médio de emergência. A semeadura na posição 180º (poro germinativo voltado para baixo) tende a apresentar deformações nas plântulas, além de reduzir a porcentagem e aumentar o tempo médio de germinação (Elias et al., 2006). Influência da posição de semeadura na emergência de plântulas também foi observada em *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Elias et al., 2006), *Euterpe oleracea* Mart. (Silva & Silva et al., 2007), *Cedrela fissilis* L. (Santos et al., 2008), *Amburana cearenses* (Allemão) A.C. Smith (Guedes et al., 2010) e *Inga ingoides* (Rich.) Willd. (Laime et al., 2010), porém estão em discordância com os resultados obtidos por Severino et al. (2004), que não verificaram influência da posição de semeadura no percentual de emergência de plântulas mamona (*Ricinus communis* L.).

Nos tempos médios de emergência das plântulas (Tabela 1), foram observadas diferenças significativas entre as posições de semeadura avaliadas. A posição 0º proporcionou menor tempo de emergência, seguida das posições 90º e 180º com 18 e 20 dias, respectivamente. A presença de endocarpo nas sementes de *S. macrophylla* influencia significativamente no tempo médio de emergência. Foi observado que sementes sem endocarpo apresentaram tempo médio de 15 dias e de 21 dias em sementes com endocarpo. Nascimento et al. (2002), avaliando o efeito da posição de semeadura na germinação, no vigor e no crescimento das plântulas de *Oenocarpus mapora* H. Karst., verificaram que ocorreu emergência em menor tempo quando as sementes foram colocadas com o poro germinativo voltado para superfície. Já Severino et al. (2004) não verificaram influência da posição da semente no substrato no tempo médio de emergência de plântulas de mamona (*Ricinus communis* L.). Portanto, observa-se que, dependendo da espécie, a posição da semente no substrato pode ou não influenciar no tempo médio de emergência.

Dessa forma, verifica-se que a melhor posição de semeadura para as sementes de *S. macrophylla* é aquela cujo poro germinativo ficou direcionado para cima sem presença de endocarpo, pois proporcionou porcentagem de emergência de plântulas elevada, provavelmente devido ao fato de as sementes terem encontrado menos resistência para o desenvolvimento das estruturas essenciais das plântulas.

Para a velocidade de emergência das plântulas, houve redução em sementes com endocarpo. Estas sementes semeadas com o poro germinativo voltado para cima (0º) e para baixo (180º) tiveram a VE afetada negativamente, sendo o melhor resultado obtido para as sementes semeadas na posição 90º (poro germinativo voltado para o lado). Já as sementes sem endocarpo tiveram VE afetado positivamente, sendo o melhor resultado obtido para as sementes semeadas com o poro germinativo voltado para o lado (90º). Foi observado que em ambas sementes (com e sem endocarpo) a posição de 90º favoreceu a velocidade de emergência (Tabela 2).

Tabela 1. Valores médios de emergência de plântulas e tempo médio de emergência de plântulas de mogno (*Swietenia macrophylla* King.), avaliadas aos 30 dias após a instalação do experimento no município de Boa Vista, Roraima.

Table 1. Mean values of seedling emergence and mean emergence time of mahogany seedlings (*Swietenia macrophylla* King.), evaluated 30 days after the installation of the experiment in Boa Vista, Roraima.

Fator		Emergência de plântulas (%)	Tempo médio de emergência (dias)
Posição da semente	0º	99 a	17 a
	90º	92 ab	18 b
	180º	89 b	20 c
Endocarpo	com	93 a	21 b
	sem	93 a	15 a
CV%		7,35	4,16

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Valores médios de velocidade de emergência de plântulas de mogno (*Swietenia macrophylla* King.), avaliadas aos 30 dias após a instalação do experimento no município de Boa Vista, Roraima.

Table 2. Mean values of mahogany seedling emergence speed (*Swietenia macrophylla* King.), evaluated 30 days after the installation of the experiment in Boa Vista, Roraima.

Posição da Semente	Velocidade de emergência de plântulas	
	Endocarpo	
	Com	Sem
0º	4,82 aB	6,84 bA
90º	5,15 aB	8,68 aA
180º	4,72 aB	6,35 bA
CV (%)	9,45	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

As sementes postas com o poro germinativo voltado para o lado (90º) possivelmente promoveram maior velocidade de emergência, pois nesta condição não há necessidade de o epicótilo contornar todo o diâmetro da semente para emergir. De acordo com Martins et al. (1999), a semeadura na posição correta proporciona rápida germinação e velocidade de emergência das plântulas, as quais se tornam menos vulneráveis às condições adversas do meio. Para sementes de *Moringa oleifera* Lam., a VE foi favorecida quando semeadas com o ápice voltado para cima ou deitada (Sousa et al., 2007). A posição do hilo voltado para cima e na vertical beneficiou a emergência de plântulas de *Talisia esculenta* (A. St. Hil) Radlk (Alves et al., 2013) e *Amburana cearenses* (Allemão) A.C. (Guedes et al., 2010).

De acordo com a análise de variância, foi observado que as plântulas de *S. macrophylla* atingiram os maiores comprimentos de parte aérea (CPA) (15,25 cm) em sementes semeadas sem endocarpo na posição 180º, sendo que todas as posições diferiram significativamente das sementes com endocarpo. O mesmo ocorreu para as variáveis diâmetro do colo (DC), número de folhas (NF), comprimento da raiz principal (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR) (Tabelas 3 e 4). Esse resultado pode estar atribuído ao fato de

Tabela 3. Valores médios das variáveis: comprimento da parte aérea, diâmetro do coleto e número de folhas de plântulas de mogno (*Swietenia macrophylla* King.), avaliadas aos 30 dias após a instalação do experimento no município de Boa Vista, Roraima.

Table 3. Mean values of the variables: shoot height, stem diameter and number of leaves of mahogany seedlings (*Swietenia macrophylla* King.), evaluated 30 days after the installation of the experiment in Boa Vista, Roraima.

Posição da Semente	CPA (cm)		DC (mm)		NF	
	Endocarpo					
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
0º	10,60 bB	15,01 aA	1,95 bB	2,69 aA	4,23 bB	5,25 aA
90º	11,32 bB	15,19 aA	2,04 bB	2,32 bA	4,40 abB	5,20 aA
180º	12,40 aB	15,25 aA	2,23 aB	2,59 aA	4,78 aB	5,18 aA
CV (%)	3,92		2,55		4,34	

CPA = comprimento da parte aérea; DC = diâmetro do coleto; NF = número de folhas. Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Tabela 4. Valores médios das variáveis: comprimento de raiz, massa seca da parte aérea e massa seca de raiz de plântulas de mogno (*Swietenia macrophylla* King.), avaliadas aos 30 dias após a instalação do experimento no município de Boa Vista, Roraima.

Table 4. Mean values of the variables: root length, dry mass of shoots and dry mass of root of mahogany seedlings (*Swietenia macrophylla* King.), evaluated 30 days after the installation of the experiment in Boa Vista, Roraima.

Posição da semente	CR (cm)		MSPA (g)		MSR (g)	
	Endocarpo					
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
0º	8,82 aB	11,29 aA	1,56 aB	2,81 aA	0,44 aB	0,65 aA
90º	8,75 aA	8,22 cA	1,62 aB	2,64 abA	0,43 aB	0,51 bA
180º	8,73 aB	9,51 bA	1,59 aB	2,48 bA	0,43 aB	0,53 bA
CV (%)	5,64		6,25		7,12	

CR = comprimento de raiz; MSPA = massa seca da parte aérea; MSR = massa seca de raiz. Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

que, em sementes semeadas sem endocarpo, obteve-se menor tempo médio de emergência. Assim, essas estruturas tiveram maior tempo para desenvolvimento, pois quando as sementes são postas para germinar com o poro germinativo voltado para baixo, nesta condição, há necessidade de a plúmula contornar o diâmetro da semente para emergir, assim resulta uma plúmula de maior comprimento (Martins et al., 1999).

Para o comprimento da raiz primária foi observado que as plântulas de *S. macrophylla* oriundas de sementes semeadas com endocarpo expressaram comprimento máximo (8,82 cm) na posição 0º (poro germinativo voltado para cima), mas não ocorreu diferença significativa entre as posições de semeadura. Porém, verificou-se que as sementes semeadas na posição 0º (poro germinativo voltado para cima) e ausência de endocarpo originaram plântulas com maior comprimento da raiz primária (11,29 cm), diferindo significativamente das demais posições (Tabela 4).

Em trabalho realizado por Nascimento et al. (2002), os autores observaram que o comprimento da raiz primária de plântulas de *Oenocarpus mapora* H. Karst. não foi afetado pela posição de semeadura (poro na superfície, poro para baixo, rafe na horizontal e para cima, rafe na horizontal e para baixo).

Com relação à massa seca da parte aérea, não houve diferença significativa entre as posições das sementes no substrato quando estas foram colocadas para germinar com endocarpo. No entanto, nas sementes semeadas com o poro germinativo voltado para o lado (90º) obteve-se maior conteúdo de massa seca das plântulas. As plântulas advindas de sementes sem endocarpo apresentaram maior conteúdo de massa seca da parte aérea na posição 0º (2,81 g), porém não diferiu significativamente da posição 90º (Tabela 4).

Resultados semelhantes foram observados para a massa seca de raiz, em que esse parâmetro apresentou maior conteúdo de MSR na posição 90º (0,44 g) e não diferiu significativamente entre as posições de semeadura em sementes semeadas com endocarpo. As sementes semeadas sem endocarpo originaram plântulas com maior quantidade de massa seca de raiz na posição 0º (0,65 g), diferindo das posições 90º e 180º.

4 Conclusões

A posição 0º proporciona maior emergência de plântulas e menor tempo médio de emergência de plântulas de *S. macrophylla*.

O endocarpo não influencia no percentual de emergência de plântulas de *S. macrophylla*, porém, menor tempo de emergência é obtido em sementes semeadas sem endocarpo.

A semeadura realizada com o poro germinativo da semente voltado para cima, na ausência do endocarpo, favorece a emergência e crescimento inicial de plântulas de *S. macrophylla*.

Referências

ALVES, E. U.; MONTE, D. M. O.; CARDOSO, E. A.; SANTOS-MOURA, S. S.; MOURA, M. F. Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Talisia esculenta* (a. St. Hil) Radlk em função de profundidades e posições de semeadura. *Bioscience Journal*, v. 29, n. 2, p. 328-339, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 399 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 17 dez. 2014. Disponível em: http://cncflora.

jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf. Acesso em: 26 out. 2015.

CARDOSO, E. A.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; SILVA, K. B. Emergência de plântulas de *Erythrina velutina* em diferentes posições e profundidades de semeadura. *Ciência Rural*, v. 38, n. 9, p. 2618-2621, 2008.

CORDEIRO, Y. E. M.; PINHEIRO, H. A.; SANTOS FILHO, B. G.; CORRÊA, S. S.; SILVA, J. R. R.; DIAS FILHO, M. B. Physiological and morphological responses of young mahogany (*Swietenia macrophylla* King) plants to drought. *Forest Ecology and Management*, v. 258, p. 1449-1455, 2009.

CZABATOR, F. J. Germlnatlon value: an index combining speed and completeness of pine saed germination. *Forest Science*, v. 8, n. 4, p. 386-396, 1962.

ELIAS, M. E. A.; FERREIRA, S. A. N.; GENTIL, D. F. O. Emergência de plântulas de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) em função da posição de semeadura. *Acta Amazonica*, v. 36, n. 3, p. 385-388, 2006.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GOMES, K. B. P.; VILARINO, M. L. G.; SILVA, V. P.; FERRARO, A. C. Avaliação da emergência e do crescimento inicial de plântulas de cedro-rosa em diferentes substratos. *Revista Agrogeoambiental*, v. 2, n. 1, p. 75-84, 2010.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; VIANA, J. S.; MOURA, M. F.; COSTA, E. G. Emergência e vigor de plântulas de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith em função da posição e da profundidade de semeadura. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 31, n. 4, p. 843-850, 2010.

LAIME, E. M. O.; ALVES, E. U.; GUEDES, R. S.; SILVA, K. B.; OLIVEIRA, D. C. S.; SANTOS, S. S. Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Inga ingoides* (Rich.) Willd. em função de posições e profundidades de semeadura. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 31, n. 2, p. 361-372, 2010.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MARTINS, C. C.; GAWA, J. N.; LEÃO, M.; BOVI, A. Efeito da posição da semente no substrato e no crescimento inicial das plântulas de palmito-vermelho (*Euterpe espiritusantensis* Fernandes - Palmae). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 21, n. 1, p. 164-173, 1999.

NASCIMENTO, W. M. O.; OLIVEIRA, M. S. P.; CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H. Influência da posição de semeadura na germinação, vigor e crescimento de plântulas de bacabinha (*Oenocarpus mapora* Karsten - ARECACEAE). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 24, n. 1, p. 179-182, 2002.

SANTOS, R. A.; TUCCI, C. A. F.; HARA, F. A. S.; SILVA, W. G. Adubação fosfatada para a produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King). *Acta Amazonica*, v. 38, n. 3, p. 453-458, 2008.

SEVERINO, L. S.; GUIMARÃES, M. M. B.; COSTA, F. X.; LUCENA, A. M. A.; BELTRÃO, N. E. M.; CARDOSO, G. D. Emergência da plântula e germinação da semente de mamona plantada em diferentes posições. *Revista de Biologia e Ciencias da Terra*, v. 5, n. 1, p. 1519-5228, 2004.

SILVA E SILVA, B. M.; MÔRO, F. V.; SADER, R.; KOBORI, N. N. Influência da posição e da profundidade de semeadura na emergência de plântulas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart. – Arecaceae). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 29, n. 1, p. 187-190, 2007.

SILVA, J. B. C.; NAKAGAWA, J. Estudo de fórmulas para cálculo da velocidade de germinação. *Informativo ABRATES*, v. 5, n. 1, p. 62-73, 1995.

SILVA, M. C. A.; ROSA, L. S.; VIEIRA, T. A. Eficiência do nim (*Azadirachta indica* A. Juss) como barreira natural ao ataque de *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) sobre o mogno (*Swietenia macrophylla* King). *Acta Amazonica*, v. 43, n. 1, p. 19-24, 2013.

SILVA, T. A. F.; TUCCI, C. A. F.; SANTOS, J. Z. L.; BATISTA, I. M. P.; MIRANDA, J. F.; SOUZA, M. M. Calagem e adubação fosfatada para a produção de mudas de *Swietenia macrophylla. Floresta*, v. 41, n. 3, p. 459-470, 2011.

SOUSA, A. H.; RIBEIRO, M. C. C.; MENDES, V. H. C.; MARACAJÁ, P. B.; COSTA, D. M. Profundidades e posições de semeadura na emergência e no desenvolvimento de plântulas de *Moringa oleífera. Revista Caatinga*, v. 20, n. 4, p. 56-60, 2007.

TUCCI, C. A. F.; LIMA, H. N.; LESSA, J. F. Adubação nitrogenada na produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King). *Acta Amazonica*, v. 39, n. 2, p. 289-294, 2009.

TUCCI, C. A. F.; SANTOS, J. Z. L.; SILVA JÚNIOR, C. H.; SOUZA, P. A.; BATISTA, I. M. P.; VENTURIN, N. Desenvolvimento de mudas de *Swietenia macrophylla* em Resposta a nitrogênio, fósforo e potássio. *Floresta*, v. 41, n. 3, p. 471-490, 2011.

URBEN FILHO, G.; SOUZA, P. I. M. Manejo da cultura da soja sob cerrado: época, densidade e profundidade de semeadura. In: ARANTES, N. E.; SOUZA, P. I. M. *Cultura da soja nos cerrados*. Belo Horizonte: Potafós, 1993. 535 p.

Contribuição dos autores: Luiz Fernandes Silva Dionisio: montagem, condução e avaliação do experimento, análises estatísticas, revisão bibliográfica, revisão ortográfica e gramatical e redação científica; Oscar José Smiderle: montagem, condução e avaliação do experimento, análises estatísticas, revisão bibliográfica, revisão ortográfica e gramatical e redação científica; Raiovane Araújo Montenegro: montagem e condução do experimento; Denmora Gomes de Araújo: contribuiu com a revisão bibliográfica, revisão ortográfica e gramatical; Pedro Henrique Oliveira Simões: contribuiu com a revisão bibliográfica, revisão ortográfica e gramatical; Walmer Bruno Rocha Martins: contribuiu com as análises estatísticas e revisão bibliográfica e gramatical.

Agradecimentos: A Universidade Federal de Roraima (UFRR) por disponibilizar toda infraestrutura para realização deste trabalho.

Fonte de financiamento: Não houve fonte de financiamento.

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse.