

Biometria de frutos-sementes e emergência de plântulas de *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Cham. em diferentes substratos e profundidades de semeadura

Biometrics measures of fruits-seeds and seedling emergence of Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Cham. in different substrates and sowing depths

Álison Sobrinho Maranhão^{1,4}; Izabele Domingues Soares²; Ary Vieira de Paiva Jaime Guimarães³

¹ Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais, Universidade Federal do Acre

² Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

³ Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre

⁴ Autor para correspondência (Author for correspondence): alissonsobrinho@hotmail.com

Resumo

Frente à importância das pesquisas que envolvem morfologia e germinação de espécies florestais nativas, este estudo teve por objetivo determinar os aspectos biométricos de frutos-sementes e a emergência de plântulas de freijó (*Cordia alliodora* Ruiz & Pav. Cham.) em diferentes substratos e profundidades de semeadura. Quanto à biometria foram tomadas medidas de diâmetro e comprimento das unidades de dispersão e para avaliar a emergência de plântulas foram testadas as profundidades de semeadura de 1 cm e 3 cm nos substratos terra, areia e Plantmax. O experimento foi um fatorial 3x2 (substratos e profundidade de semeadura), no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes por repetição. Aos 45 dias de semeadura foram avaliados a porcentagem de emergência, o Índice de velocidade de emergência (IVE) e a frequência relativa de emergência. Os frutos-sementes possuem diâmetro médio de 2,10 mm e comprimento médio de 7,97 mm. A emergência de plântulas de *C. alliodora* foi significativamente maior na profundidade de 1 cm e não apresentou diferença significativa de emergência entre os substratos terra (54%) e plantmax (61%) na mesma profundidade. As sementes dispostas na profundidade de 3 cm apresentaram reduzida porcentagem de emergência e IVE. O melhor desempenho germinativo de *C. alliodora* em menores profundidades de semeadura aliado às pequenas dimensões da unidade de dispersão, está intimamente relacionada à estratégia ecológica da espécie em colonizar locais abertos ou florestas secundárias.

Palavras-chave: Freijó, grupo ecológico, sementes florestais.

Abstract

Forward the importance of research that involve morphology and germination of native forest species, this study aimed to determine the biometric aspects of fruit-seed and the emergence of seedlings of *Cordia alliodora* in different substrates and sowing depths. As the biometry measures were taken of diameter and length units of dispersion and to evaluate the emergence of seedlings were tested sowing depths of 1 cm and 3 cm in the substrates earth, sand and plantmax. The experiment was a 3x2 factorial (substrates and seeding depth) in a completely randomized design with four replications of 25 seeds per replicate. At 45 days of sowing, germination percentage, emergence rate index (EVI) and relative frequency of emergency were evaluated. The fruit-seeds have an average diameter of 2.10 mm and a average length of 7.97 mm. The emergence of seedlings of *C. alliodora* was significantly higher at a depth of 1 cm and showed no significant difference between the substrates emergency land (54 %) and plantmax (61 %) at the same depth. The seeds are arranged at a depth of 3 cm were reduced emergence and EVI. The best germination performance of *C. alliodora* in lower sowing depths ally the small dimensions of the dispersion unit, is intimately related to the environmental strategy of the species in colonizing places open or secondary forests.

Keywords: Freijó, ecological groups, forest seeds.

INTRODUÇÃO

A diversidade de espécies de plantas que compõe as florestas tropicais reflete em notável variedade de sementes com características peculiares que, por sua vez, retrata a diversidade das florestas em seus aspectos mais distintos, entre os quais se destacam a época de produção, o volume de sementes por ciclo, o número de sementes por fruto, o tamanho, morfologia,

anatomia e teor de umidade da semente, entre outros (Vásquez-Yanes & Arechiga, 1996). As sementes possuem características básicas que viabilizam a identificação de famílias ou até mesmo do gênero, espécie ou variedade à qual a planta pertence (Silva et al., 2008; Leython, 2010; Pimenta et al., 2013). Pesquisas que envolvem análise morfológica de frutos e



sementes podem auxiliar no entendimento do processo de germinação, vigor, armazenamento, viabilidade e métodos de propagação das espécies, fornecendo, ainda, aspectos ecológicos da espécie, tais como dispersão, estabelecimento de plântulas e grupo funcional (Matheus & Lopes, 2007).

As sementes constituem a via de propagação mais empregada na implantação de plantios, e a busca de conhecimentos sobre as condições ótimas para a germinação das sementes e o desenvolvimento das plântulas desempenha papel fundamental na pesquisa científica, fornecendo informações valiosas sobre a propagação e o comportamento das espécies nessa fase (Varela et al., 2005; Maranhão et al., 2013). Gonçalves et al. (2000), apontam que inúmeros substratos são usados para propagação de espécies florestais, e que algumas características são consideradas essenciais para um bom substrato, destacando-se boa estrutura e consistência, boa porosidade, boa capacidade de retenção de água, ser isento de substâncias tóxicas, inóculos de doenças e insetos; estar prontamente disponível em quantidade adequada e custo economicamente viável, além de apresentar características físicas e químicas pouco variáveis.

A profundidade de semeadura é variável entre as espécies e está relacionada ao tamanho das sementes, devendo esta propiciar germinação homogênea das sementes e rápida emergência das plântulas (Schmidt, 1974). A semeadura em profundidade superficial pode aumentar o número de plântulas anormais por interferir no suprimento hídrico durante a fase da embebição. Em contrapartida, a presença de camada espessa de solo sobre a semente pode prejudicar a germinação de sementes menos vigorosas ou ocasionar deformidades na plântula (Silva et al., 2009).

Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Cham. (Boraginaceae), conhecida popularmente por freijó, pode atingir dimensões de até 45 m de altura e 100 cm de diâmetro à altura do peito,

com tronco geralmente cilíndrico e reto. A árvore tem potencial madeireiro e ornamental, especialmente quando em floração, podendo ser empregada com sucesso na arborização urbana. As folhas são simples, alternas e elípticas. A inflorescência ocorre em panículas axilares ou terminais vistosas, com flores hermafroditas, brancas e perfumadas. O fruto dessa espécie é do tipo drupa elipsóide, com cálice e corola de coloração café e persistentes. A unidade de dispersão é o perianto, com o fruto e a semente. A semente encontra-se presa à parede do fruto, pela base do estigma. *Cordia alliodora* é uma planta semidecídua, heliófila, seletiva xerófita, pioneira a secundária, que produz anualmente abundante quantidade de sementes viáveis, cuja dispersão é efetuada pelo vento (Lorenzi, 1998; Carvalho, 2007).

Este estudo teve como objetivo determinar aspectos biométricos de frutos-sementes e a emergência de plântulas de *Cordia alliodora* em diferentes substratos e profundidades de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Viveiro de Produção de Mudanças no Parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre (UFAC), no interior de casa de vegetação. O material vegetativo foi constituído de frutos-sementes de *Cordia alliodora* coletados de árvores matrizes situadas no Parque Zoobotânico da UFAC, Rio Branco-AC. Os frutos foram levados até o viveiro e macerados manualmente para retirada dos remanescentes florais e armazenados em câmara fria por, aproximadamente, 1 ano, quando se deu a instalação do experimento.

A biometria dos frutos-sementes de *C. alliodora* foi realizada em uma amostra de 100 unidades, sendo determinados o comprimento e o diâmetro com o auxílio de um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm. Para avaliar a emergência das plântulas, os frutos-sementes foram cultivados em três substratos: terra, areia

e o comercial Plantmax; e duas profundidades de sementeira: 1 e 3 cm. As sementes foram dispostas em bandejas de plástico e irrigadas diariamente.

O experimento foi um fatorial 3x2 (substratos e profundidade de sementeira), no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes por repetição. Aos 45 dias de sementeira foram avaliados a porcentagem de emergência, o Índice de Velocidade de Emergência de plântulas (IVE) e a frequência relativa de emergência, conforme descritos por Santana & Ranal (2004).

Os dados biométricos dos frutos-sementes foram submetidos à análise descritiva, e os relativos à emergência foram submetidos à análise de variância, além de teste de normalidade; e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. Para todas as análises utilizou-se o programa estatístico Assisat 7.5 (Assis, 2008). Para os dados biométricos foram construídos intervalos para distribuição de frequência dos valores pelo método estatístico, partindo da diferença entre a média e o desvio padrão (DP) (Machado & Figueiredo Filho, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, foi observado que o diâmetro dos frutos-sementes de *C. alliodora* variou de 1,80 mm a 2,38 mm, com amplitude de 0,58 mm, e o comprimento apresentou amplitude de 1,91 mm (Tabela 1). Além disso, o diâmetro e o comprimento dos frutos sementes apresentaram pouca variação, como pode ser observado pelo Desvio Padrão e pelo Coeficiente de Variação.

Tabela 1. Estatística descritiva para biometria de frutos-sementes de *Cordia alliodora*.

Table 1. Descriptive statistics for fruit-seeds biometrics of *Cordia alliodora*.

Parâmetro	Mínimo	Máximo	Média±DP ¹	CV (%) ²
Diâmetro (mm)	1,8	2,38	2,10±0,02	5,76
Comprimento (mm)	7,07	8,98	7,97±0,08	5,24

¹DP: Desvio Padrão, ²CV: Coeficiente de variação.

¹DP: Standard deviation, ²CV: Coefficient of variation.

Os frutos-sementes de *C. alliodora* apresentaram 96% dos diâmetros compreendidos entre o intervalo de 1,86 mm e 2,35 mm (Figura 1A). Os comprimentos dos frutos apresentaram maior frequência (87%) entre o intervalo de 7,47 e 8,80 mm (Figura 1B). Em estudo dos aspectos morfológicos de outras duas espécies da família *Boraginaceae*, *Cordia sellowiana* Cham. e *Cordia myxa* L., Barroso et al. (2009) verificaram diâmetro médio da unidade de dispersão de 1,67 cm e 1,43 cm, respectivamente. Portanto, essas sementes (ou frutos-sementes) possuem dimensões muito maiores do que as dimensões verificadas para *C. alliodora*, sugerindo que existe diferença entre essas espécies. *Cordia sellowiana* e *Cordia myxa* são consideradas de fase inicial de sucessão, e *C. alliodora* apresenta como estratégia ecológica de colonização frutos pequenos e leves que são facilmente dispersos pelo vento, o que justifica o potencial de uso dessa espécie em projeto de recuperação de áreas degradadas em áreas abertas ou semiabertas (Budowski, 1965; Carvalho, 2007; Castro-Marín et al., 2011).

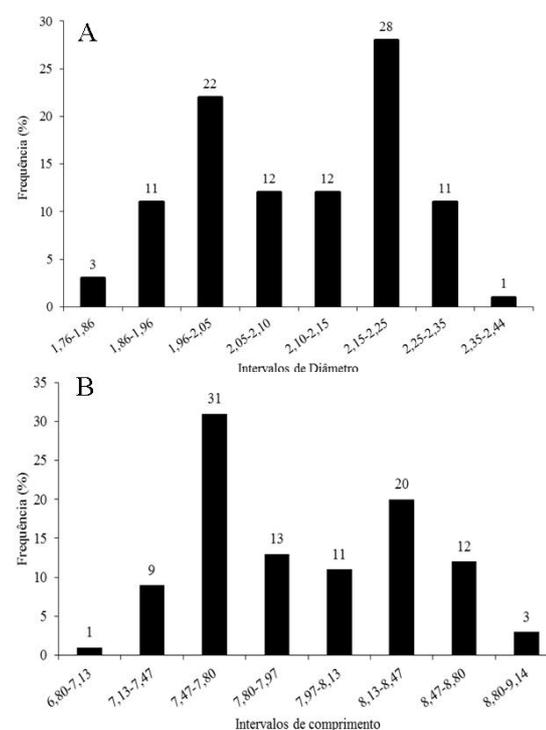


Figura 1. Distribuição dos diâmetros (A) e comprimentos dos frutos-sementes (B) de *Cordia alliodora*.

Figure 1. Distribution of diameters (A) and lengths (B) of *Cordia alliodora* fruit-seeds.



Para a emergência de plântulas, não houve interação significativa entre o substrato e a profundidade de semeadura ($P \geq 0,05$). Tal variável foi afetada pelo substrato, sendo observado em sementes-frutos de *Cordia alliodora* maior porcentagem de emergência nos cultivo em terra ou Plantmax (Tabela 2). Para o IVE, houve interação significativa entre fatores os avaliados ($P \leq 0,05$), sendo observadas melhores respostas em sementes cultivadas nos substratos plantmax e terra na profundidade de 1 cm. Em todos os substratos testados, a profundidade de semeadura de 1 cm permitiu maior taxa de emergência de plântulas e maior índice de velocidade de emergência. Na profundidade de 3 cm, foi observado baixo potencial de emergência nos substratos testados. Para plântulas de goiabeira (*Psidium guajava* L.), Silva et al. (2013) observaram que a profundidade de semeadura de 1,5 cm apresentou melhores resultados para o crescimento das plântulas. Diferentemente de Monquero et al. (2012), que constatou maior emergência de nome comum (*Rottboellia exaltata* L.f.) aos 5 cm de profundidade de semeadura.

Para o estudo do efeito do substrato, houve diferença significativa para as variáveis analisadas ($p < 0,01$). Os substratos terra e Plantmax obtiveram as melhores médias e foram os melhores substratos registrados na profundidade de 1 cm para esse trabalho (Tabela 2). Isso deve-se ao fato de terem proporcionado melhores condições físicas e químicas para as sementes. A areia proporcionou menores valores, o que, possivelmente, se deve ao fato de apresentar elevada porosidade e baixa retenção de água prejudicando o desenvolvimento das plântulas. Por ser um material inerte, a areia é desprovida de nutrientes, o que faz com que implique em menor emergência de plântulas e baixa velocidade de emergência. Resultado semelhante foi obtido por Guimarães et al. (2011) testando o efeito de diferentes substratos na emergência e vigor de plântulas de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.).

O índice de velocidade de emergência atingiu seu máximo (0,62 e 0,49) na profundidade de 1 cm, quando as sementes foram postas para germinar no substrato plantmax e terra, respectivamente (Tabela 2). No entanto, quando as sementes foram semeadas na profundidade de 3 cm, foi verificado que a velocidade de emergência reduziu.

Tabela 2. Emergência e Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de plântulas de *Cordia alliodora* sob efeito do substrato e da profundidade de semeadura (1 e 3 cm).

Table 2. Emergence and Emergence Speed Index (EVI) of *Cordia alliodora* seedlings under influence of substrate and sowing depth (1 and 3 cm).

Substrato (S)	Profundidade de Semeadura			
	1 cm	3 cm	1 cm	3 cm
	Emergência(%)		IVE	
Terra	54,0 aA	20,0 aB	0,50aA	0,15aB
Plantmax	61,0 aA	23,0 aB	0,63aA	0,20aB
F	17,89**		22,11**	
Interação SXP	2,37 ^{ns}		3,95*	

*Teste F significativo a 1% de probabilidade de erro. **Teste F significativo a 5% de probabilidade de erro; ns: não significativo; letras minúsculas indicam diferença de médias entre os substratos; letras maiúsculas indicam diferença de médias entre as profundidades. *F test significant at 1% level of probability. **F test significant at 5% level of probability; ns: not significant; lowercase letters indicate differences in means between the substrates; uppercase letters indicate differences in means between depths.

Essa redução do IVE, provavelmente, ocorreu com o aumento da profundidade de semeadura, que segundo Santos et al. (2009), em maiores profundidades existe maior concentração de CO₂, acarretando, assim, efeito fitotóxico, afetando tanto a porcentagem quanto a velocidade de emergência. Cardoso et al. (2008), também atribuíram a redução da velocidade de emergência a influência das flutuações das temperaturas diurnas e noturnas, que podem favorecer as sementes plantadas nas menores profundidades.

A velocidade de emergência é um fator importante no estabelecimento de plântulas, uma vez que, quanto maior o período em que as sementes ficam no interior do solo, sementes ficam no interior do solo, maiores são as chances de as sementes serem atacadas por fungos e insetos do solo (Modolo et al., 2011). Lessa et al. (2013), cultivando sementes de

falsa-serralha (*Emilia coccinea* Sims G. Don) em diferentes profundidades, verificaram que o IVE foi negativamente afetado com aumento da profundidade de sementeira, o que está em conformidade com os resultados obtidos neste trabalho. Canossa et al. (2007), ao verificarem o efeito da profundidade de sementeira na emergência de plântulas de apaga-fogo (*Alternanthera tenella* Colla) observaram que, as sementes colocadas na superfície do solo, apresentaram IVE igual ou superior em relação às demais profundidades, independentemente da presença do material de cobertura na superfície.

Foi registrado no presente estudo que, na profundidade de 3 cm, nenhuma semente emergiu aos 20 dias de sementeira, enquanto que, na mesma data e na profundidade de 1 cm, emergiram 7%, 3% e 1% das sementes cultivadas nos substratos Plantmax, terra e areia, respectivamente (Figura 2). O aumento da barreira física proporcionado pela camada mais profunda, 3 cm, foi determinante para a redução da emergência das plântulas de *C. alliodora*, possivelmente pelo fato das sementes terem consumido suas reservas na tentativa de superar essa barreira, pois segundo Silva et al. (2009), profundidades excessivas podem impedir que as sementes completem a germinação.

Além disso, Alberguini & Yamashita (2010) afirmam que existe forte relação entre o tamanho da semente e a necessidade de luz para germinação. Espécies com sementes pequenas, geralmente, requerem luz para a germinação (Vieira, 2007), o que está relacionado com o grupo sucessional à qual pertence (Budowski, 1965), resultando no impedimento do processo germinativo em sementes cultivadas em profundidades maiores. Todos esses fatores, associados com o pequeno tamanho da semente de *C. alliodora*, podem ter contribuído para a reduzida emergência à profundidade de 3 cm.

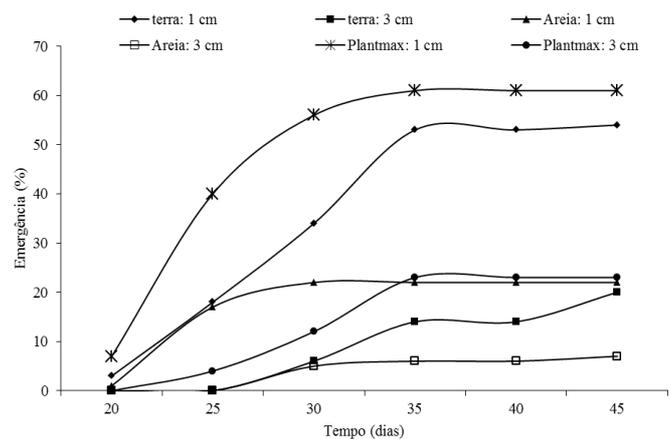


Figura 2. Emergência das plântulas de *Cordia alliodora* em diferentes substratos e profundidades de sementeira, aos 45 dias de avaliação.

Figure 2. Emergence of seedlings of *Cordia alliodora* on different substrates and sowing depth, at 45 days of evaluation.

A partir do 35º dia, observou-se constância na porcentagem de emergência, exceto para o substrato terra com profundidade de sementeira de 3 cm, que no 40º dia apresentou 14% de emergência aumentando para 20% no 45º dia.

A frequência relativa de emergência de plântulas se mostrou diferenciada entre os substratos e as profundidades de sementeira (Figura 3).

Na profundidade de 1 cm de sementeira a emergência de plântulas apresentou maior frequência em torno dos 26 dias de sementeira, enquanto, sendo que em maior profundidade a emergência aconteceu mais tardiamente (Figura 3).

Os substratos areia e Plantmax proporcionaram emergência das plântulas mais homogênea quando comparados com o substrato terra, apesar da baixa taxa de emergência de plântulas no substrato areia. A emergência de plântulas no substrato terra foi irregular, apresentando picos de emergência, onde as plântulas de *C. alliodora* foram mais lentas para emergir.

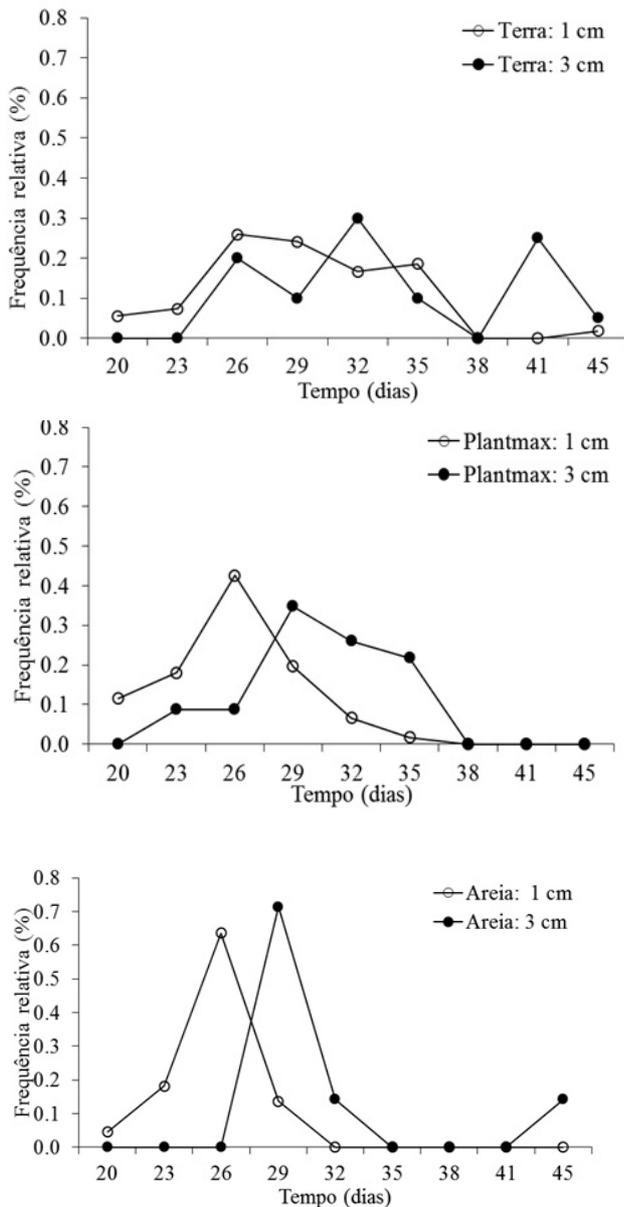


Figura 3. Frequênciarelativadeemergênciadeplântulasde *Cordia alliodora* em diferentes substratos e profundidades desemeadura.

Figure 3. Relative frequency of emergence of seedlings of *Cordia alliodora* on different substrates and sowing depths.

CONCLUSÕES

As sementes-frutos de *Cordia alliodora* apresentaram maior porcentagem e velocidade de emergência em menores profundidades de sementeira (1 cm) e quando cultivadas em substrato Plantmax e terra.

REFERÊNCIAS

ALBERGUINI, A. L.; YAMASHITA, O. M. 2010. Profundidade de sementeira e presença de palha afetam a emergência de plântulas de *Vernonia ferrugínea*. **Planta daninha**, 28: p.1005-1013.

ASSIS, F. de. **Assistat** 7.5, 2008. Departamento de Engenharia Agrícola, UFCG. Disponível em: <www.assistat.com>. Acesso em: 20/01/2014.

BARROSO, I. C. E.; OLIVEIRA, F.; CIARELLI, D. M. 2009. Morfologia da unidade de dispersão e germinação de *Cordia sellowiana* Cham. e *Cordia myxa* L. **Bragantia**, 68 (1): 241-249.

BUDOWSKI, G. 1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba**, 15(1): 40-42.

CANOSSA, R. S.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; BIFFE, D. F.; ALONSO, D. G.; FRANCHINI, L. H. M. 2007. Profundidade de sementeira afetando a emergência de plântulas de *Alternanthera tenella*. **Planta Daninha**, 25(4): 719-725.

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

CARVALHO, P. E. R. 2007. Louro-freijó: taxonomia e nomenclatura. **Circular técnica**, 136: 3-8.

CASTRO-MARÍN, G.; TIGABU, M.; GONZÁLEZ-RIVAS, B.; ODÉN, P. C. 2011. Germination requirements and seedling establishment of four dry forest species from Nicaragua. **Tropical Ecology**, 52 (1): 1-11.

GARCIA, S. F.; OLIVEIRA, C.; SILVA, B. M.S. 2012. Emergência de plântulas de *Tabebuia caraíba* (Mart.) Bureau. **Ciência Rural**, 42(8):1419-1422.

GONÇALVES, J. L.M.; SANTARELLI, E. G.; MORAES NETO, S. P.; MANARA, M. P. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. 2000. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF. p. 310-349.

GUIMARÃES, I. P.; COELHO, M.F. B.; BENEDITO, C. P.; MAIA, S. S. S.; NOGUEIRA, C. S. R.; BATISTA, P. F. 2011. Efeito de diferentes substratos na emergência e vigor de plântulas de mulungú. **Bioscientia**, 27 (6): 932-938.

- LESSA, B. F. T.; FERREIRA, V. M.; NETO, J. C.A.; SOUZA, R. C. 2013. Germinação de sementes de *Emilia coccínea* (Sims) G. DON em função da luminosidade, temperatura, armazenamento e profundidade de semeadura. **Semina: Ciências Agrárias**, 34(6): 3193-3204.
- LEYTHON, S. 2010. Estudio morfológico de semillas del género *Calliandra* Benth. (Leguminosae-Mimosoideae) de Venezuela. **Acta Botánica Venezuelica**, 33(1): 41-65.
- LORENZI, H. 1998. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. v. 1.
- MACHADO, S.A.; FIGUEIREDO FILHO, A. 2006. **Dendrometria**. 2. ed. Guarapuava: UNICENTRO.
- MARANHO, Á. S.; PAIVA, A. V.; PAULA, S. R. P. 2013. Crescimento inicial de espécies nativas com potencial madeireiro na Amazônia, Brasil. **Revista Árvore**, 37(5): 913-921.
- MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. 2007. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de sementes**, 29(3): 8-15.
- MODELO, A. J.; TROGELLO, E.; NUNES, A. L.; SILVEIRA, J. C. M.; KOLLING, E. M. 2011. Efeito da compactação do solo sobre a semente no desenvolvimento da cultura do feijão. **Acta Scientiarum Agronomy**, 33(1): 89-95.
- MONQUERO, P. A.; HIJANO, N.; ORZARI, I.; SABBAG, R. S.; HIRATA, A. C. S. 2012. Profundidade de semeadura, pH, textura e manejo da cobertura do solo na emergência de plântulas de *Rottboellia exaltata*. **Semina: Ciências Agrárias**, 33 (1): 2799-2812.
- PARREIRA, M. C.; PEREIRA, F. C. M.; ALVES, P. L. C. A. 2012. Emergência de guanxuma (*Sida rhombifolia* L.) em diferentes épocas e profundidades de semeadura. **Bioscientia**, 28(5): 718-724.
- PIMENTA, A. C.; REGO, S. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; NOGUEIRA, A. C.; KOEHLER, H. S. 2013. Morphological characterization of fruits, seeds and seedlings of araticum plant (*Annona crassiflora* Mart – Annonaceae). **Journal of Seed Science**, 35(4): 524-531.
- SANTANA, D.G.; RANAL, M. A. 2004. **Análise da germinação: um enfoque estatístico**. Brasília: Universidade de Brasília.
- SANTOS, S. S.; MOURA, M. F.; GUEDES, R. S.; GONÇALVES, E. P.; ALVES, E. U.; MELO, P. A. F. R. 2009. Emergência e vigor de plântulas de *Cedrela fissilis* L. em função de diferentes posições e profundidades de semeadura. **Biotemas**, 22(4): 45-52.
- SCHMIDT, P. B. 1974. Sobre a profundidade ideal de semeadura do mogno (aguano) *Swietenia macrophylla* King. **Brasil Florestal**, 5(17): 42-47.
- SILVA, F. D. B.; MEDEIROS FILHO, S.; BEZERRA, A. M. E.; FREITAS, J. B. S.; ASSUNÇÃO, M. V. 2009. Pré-embebição e profundidade de semeadura na emergência de *Copernicia prunifera* (Miller) H. E Moore. **Ciência Agrônômica**, 40(2): 272-278.
- SILVA, K. B.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; MATOS, V. P.; GONÇALVES, E. P. 2008. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas de *Erythrina velutina* Willd., Leguminosae – Papilionoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, 30(3): 104-114.
- SILVA, K. M. P.; SILVA, R. M. ; GARCIA, K. G. V.; SAMPAIO, P. R. F.; AGUIAR, A. V. M.; CARDOSO, E. A. 2013. Emergência e crescimento de plântulas de goiabeira sob diferentes substratos e profundidades de semeadura. **Agropecuária científica no semiárido**, 9 (2): 01-06.
- VARELA, V. P.; COSTA, S. de S.; RAMOS, M. B. P. 2005. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de itaubarana (*Acosmium nitens* (Vog.) Yakovlev) - Leguminosae, Caesalpinoideae. **Acta Amazonica**, 35(1): 35-39.
- VÁSQUEZ-YANES, C.; ARECHIGA, M. R. 1996. Ex situ conservation of tropical rain forest seed: problems and perspectives. **Interciencia**, 21(5): 293-298.
- VIEIRA, E. A. **Tamanho de sementes e sobrevivência de plântulas em áreas de pastagens degradadas**. 2007. 68 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2007.

Recebido em 13 de março de 2014. Aprovado em 02 maio de 2014.