



Semina: Ciências Agrárias

ISSN: 1676-546X

semina.agrarias@uel.br

Universidade Estadual de Londrina
Brasil

Sales Guedes, Roberta; Ursulino Alves, Edna; Pereira Gonçalves, Edilma; Silva Viana, Jeandson; Farias de Moura, Macio; Guedes da Costa, Edilson
Emergência e vigor de plântulas de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith em função da posição e da profundidade de semeadura
Semina: Ciências Agrárias, vol. 31, núm. 4, outubro-diciembre, 2010, pp. 843-850
Universidade Estadual de Londrina
Londrina, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744098004>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Emergência e vigor de plântulas de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith em função da posição e da profundidade de semeadura

Emergence and vigor of *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith seedling in function of the sowing position and depth

Roberta Sales Guedes^{1*}; Edna Ursulino Alves²; Edilma Pereira Gonçalves³; Jeandson Silva Viana³; Macio Farias de Moura³; Edilson Guedes da Costa⁴

Resumo

A *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith é uma Fabaceae, nativa da região Nordeste, popularmente conhecida como cumaru ou cerejeira e, devido às suas qualidades madeiras, vem sendo progressivamente explorada nos locais de ocorrência até a exaustão, estando listada como espécie ameaçada de extinção. Dessa maneira é importante a realização de estudos que auxiliem em sua preservação. Com o objetivo de verificar o efeito da posição da semente e profundidade de semeadura na emergência e no vigor de plântulas, foi realizado o experimento em delineamento inteiramente ao acaso, em quatro repetições de 25 sementes. Foram utilizadas diferentes posições das sementes no substrato: I – hilo voltado para cima (HC); II – hilo de lado, formando um ângulo de 90° em relação ao eixo imaginário com o substrato (HL); e III – hilo voltado para baixo (HB) nas profundidades de semeadura de 0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6 cm. Avaliaram-se a percentagem de emergência de plântulas, o índice de velocidade de emergência, o comprimento e a massa seca das plântulas normais. A profundidade de semeadura de 3,3 cm na posição do hilo de lado proporcionou melhor percentagem de emergência de plântulas, no entanto nesta posição verificou-se o menor índice de velocidade de emergência. As sementes de *Amburana cearensis* devem ser semeadas com o hilo de lado, formando um ângulo de 90° em relação ao eixo perpendicular ao nível do substrato na profundidade de 3,5 cm.

Palavras-chave: Cumaru, planta medicinal, semente florestal

Abstract

Amburana cearensis (Allemão) A.C. Smith is a Fabaceae, popularly known as cumaru or cherry tree. This species is native of Northeast Brazilian and has its qualities for industry of wood and as medicinal plant. It has being explored progressively, and now it is striped as threatened species of extinction. So, studies that help in its preservation are important. With the objective of verifying the effect of the position and depth of sowing on emergence and vigor, an experiment was accomplished with an entirely randomized design, with four replications of 25 seeds each. The treatments consisted of different positions of seeds in substrates: I – hilum bound to top (HC); II – hilum apt, forming an angle of 90° in relation to the imaginary axis (HL); and III – hilum bound down (HB). The tested depths were: 0, 1, 2, 3, 4, 5 and 6 cm. The evaluations were percentage of emergence, index of emergence speed (IVE), length and dry mass of the seedlings. The 3.3 cm depth of sowing with the position of the hilum apt provided

¹ Bióloga, doutoranda em Agronomia, Depto. de Fitotecnia, Universidade Federal de Paraíba – CCA – UFPB; Cx. Postal. 02, Areia – PB, Cep: 58.397-000. E-mail: roberta_biologa09@yahoo.com.br

² Prof^a. Adjunta do Depto. de Fitotecnia, Universidade Federal de Paraíba – CCA – UFPB. E-mail: ednaursulino@cca.ufpb.br

³ Prof^{as}. Adjuntos Universidade Federal de Pernambuco – UFRPE – UAG, Garanhuns – PE. E-mail: edilmapg@hotmail.com; jeandsonsv@hotmail.com; maciof@yahoo.com

⁴ Eng^o. Agrônomo, Depto. de Fitotecnia, CCA-UFPB; Areia – PB. E-mail: edilsoncosta@hotmail.com

* Autor para correspondência

better response for the percentage of emergence, however in this position, it was verified the smallest IVE. The seeds of *A. cearensis* should be sowed with hilum apt, forming an angle of 90° in relation to the imaginary axis in the depth of 3.5 cm.

Key words: Cumaru, medicinal plant, forest seeds.

Introdução

A espécie *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith, é uma árvore pertencente a família Fabaceae, cujo caule é ereto, podendo atingir 10 a 12 metros de altura (LORENZI, 2002) e tem denominação de amburana, amburana-de-cheiro, cerejeira-rajada, cumarú, cumaru-das-caatingas, imburana e imburana-de-cheiro. A espécie é bastante conhecida devido as suas qualidades madeireiras e por isso tem sido explorada nos locais de ocorrência até a exaustão, para uso em movelaria fina, esculturas e marcenaria em geral, (LORENZI, 2002), estando listada como espécie ameaçada de extinção (IBAMA, 2008). Além disso, é empregada na medicina popular, sendo a casca da árvore e as sementes utilizadas na produção de medicamentos populares destinadas ao tratamento de afecções pulmonares, tosses, asma, bronquite e coqueluche (LORENZI; MATOS, 2002). Das cascas do caule foram isoladas várias substâncias, incluindo cumarina, isocampferídio, fisetina, alfalona e amburosídio A, as quais estão relacionadas às atividades antinociceptiva, antiinflamatória e relaxante muscular (CANUTO, 2002).

A semente da espécie *A. cearensis* é estenospérmica (BELTRATI, 1992), com forma variando entre elíptica, oblonga e ovóide e, de acordo com Gunn (1981), é levemente comprimida. O comprimento da semente varia de 12,55 mm a 17,55 mm e a largura varia de 8,35 mm a 11,50 mm, apresentando o hilo bem visível, homócromo (sem a camada pulverulenta do endocarpo), localizado lateralmente, próximo à base da semente, numa região mais escura e mais proeminente (CUNHA; FERREIRA, 2003).

A rapidez e uniformidade, seguida por imediata emergência das plântulas, são características desejáveis na formação de mudas, pois quanto mais

tempo à plântula permanece nos estádios iniciais de desenvolvimento mais tempo fica sujeita às condições adversas do ambiente (MARTINS; NAKAGAWA; BOVI, 1999). A germinação lenta, por sua vez pode contribuir para o aumento dos custos de produção, sendo necessário um maior número de sementes e um maior tempo de permanência na sementeira para a obtenção de determinado estande.

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, a temperatura e umidade do substrato, a posição e profundidade de semeadura, entre outros (URBEN FILHO; SOUZA, 1993).

A profundidade de semeadura é específica para cada espécie e, quando adequada, propicia uniformidade de germinação e emergência de plântulas (SOUZA et al., 2007). Profundidade de semeadura excessiva pode impedir que a plântula, ainda frágil, consiga emergir, além disso, conforme Silva e Silva et al. (2009) a camada espessa de solo pode impedir que as sementes menos vigorosas não completem a germinação ou originem deformidades na plântula, bem como aumentar o período de suscetibilidade a patógenos. Em contrapartida, se a profundidade de semeadura for reduzida, predispõe as sementes a qualquer alteração ambiental, como excesso ou déficit hídrico ou térmico, as quais podem dar origem a plântulas menos vigorosas (TILLMANN et al., 1994) ou podem facilitar o ataque de predadores, danos decorrentes da irrigação, ou ainda, a exposição da radícula, causando sua destruição (JELLER; PEREZ, 1997). E, além disso, pode haver um aumento do número de plântulas anormais por interferir no suprimento hídrico durante a fase da embebição, onde tecidos não toleram a dessecação.

Assim, a profundidade ideal de semeadura é aquela que garante uma germinação homogênea das sementes, rápida emergência das plântulas e produção de mudas vigorosas (SCHMIDT, 1974). Nesse sentido, em termos práticos, sementes pequenas devem ser espalhadas na superfície do substrato; sementes médias devem ser cobertas por uma camada de espessura aproximada ao seu diâmetro (HARTMANN; KESTER, 1983).

Igualmente a profundidade, também há posições da semente na semeadura que são ideais para a germinação, a emergência e o desenvolvimento das plântulas (MARTINS; CARVALHO, 1993). A posição da semente no substrato pode reduzir a germinação e/ou afetar negativamente o desenvolvimento inicial da plântula, como foi verificado em *Euterpe espirosantensis* Fernandes (MARTINS; NAKAGAWA; BOVI, 1999) e *Oenocarpus mapora* Karsten (NASCIMENTO et al., 2002). Pode também favorecer positivamente a germinação, como foi observado com sementes de *Euterpe oleraceae* Mart. (SILVA e SILVA et al., 2007), *Erythrina velutina* Willd. (CARDOSO et al., 2008), *Cedrela fissilis* L. (SANTOS et al., 2009) e *Inga ingoides* (Rich.) Willd. (LAIME et al., 2010). E pode ainda não influenciar o processo germinativo, como se verificou na emergência de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. (SOUSA et al., 2007).

Diante do exposto, objetivou-se verificar o efeito da posição da semente e da profundidade de semeadura na emergência e no vigor de plântulas *Amburana cearensis*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB. Foram utilizadas sementes de *A. cearensis* coletadas manualmente em 10 plantas matrizes no início do processo de deiscência dos frutos, no município de Serra Negra – RN. Depois de coletadas, as sementes foram beneficiadas por meio de debulha manual e

mantidas em laboratório, à sombra, para secagem natural por cinco dias e, em seguida submetidas a testes de vigor.

Teste de emergência – Para a avaliação do efeito da posição e da profundidade de semeadura na emergência e vigor das plântulas, quatro repetições de 25 sementes foram semeadas em bandejas plásticas com dimensões de 0,40 x 0,40 x 0,11m, contendo como substrato areia lavada e esterilizada em autoclave. Os tratamentos consistiram em diferentes posições, como consta na Figura 1: sementes semeadas com o hilo voltado para baixo (HB); sementes semeadas com o hilo de lado, formando um ângulo de 90° em relação ao eixo imaginário (HL) e sementes semeadas com o hilo voltado para cima (HC) das sementes no substrato, nas profundidades de 0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6 cm. A avaliação do número de plântulas emergidas foi realizada diariamente, seguindo-se preferencialmente o mesmo horário. O teste foi conduzido em casa de vegetação, sem controle de temperatura e umidade, durante 30 dias. As irrigações foram feitas diariamente para manutenção da umidade do substrato.



Figura 1. Posições de semeadura das sementes de *Amburana cearensis*.

Índice de velocidade de emergência (IVE) – O índice de velocidade de emergência foi determinado mediante contagem diária do número de plântulas emersas durante 30 dias e o índice determinado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962); onde

$$IVE = \frac{E_1 + E_2 + \dots + E_n}{N_1 + N_2 + \dots + N_n}$$

em que IVE = índice velocidade de emergência; E_1 , E_2 , ..., E_n = número de plântulas normais emergidas a cada dia; N_1 , N_2 , ..., N_n = número de dias decorridos da semeadura da primeira até a última contagem.

Comprimento e massa seca de plântulas – Após a contagem final do teste de emergência, as plântulas normais foram submetidas a medições com o auxílio de uma régua graduada em centímetro e o resultado expresso em cm/plântula. As mesmas plântulas da avaliação anterior foram acondicionadas em sacos de papel Kraft e levados a estufa regulada a 65°C até obtenção de peso constante (48 horas) e, decorrido esse período, pesadas em balança analítica com precisão de 0,001g, com o resultado sendo expresso em g/plântula (NAKAGAWA, 1999).

Delineamento experimental e análise estatística

– O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 3 x 7 (posições e profundidades de semeadura), em quatro repetições. Pelo fato terem sido aplicados os testes de homogeneidade e normalidade e de não haver necessidade de transformação, os dados foram submetidos à análise

da variância, utilizando-se o teste F e a análise de regressão polinomial a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Quando as sementes de *A. cearensis* foram semeadas com o hilo de lado (HL), a profundidade de 3,3 cm proporcionou melhor resposta para a porcentagem de emergência de plântulas, sendo observado um percentual de 91%. As sementes semeadas com o hilo voltado para baixo (HB) foram responsáveis por 84% de plântulas emergidas na profundidade de 3,5 cm, enquanto na posição do hilo para cima (HC) verificou-se o menor percentual (52%) de plântulas que emergiram (Figura 2).

Em virtude da germinação das sementes da espécie *A. cearensis* ser do tipo semi-hipógea fanerocotiledonar (CUNHA; FERREIRA, 2003), a semeadura com o hilo voltado para cima torna a própria semente uma barreira adicional para a emergência das plântulas, pois o epicótilo precisa contorná-la para emergir, aumentando o tempo médio de emergência exigido, especialmente, em camadas mais profundas.

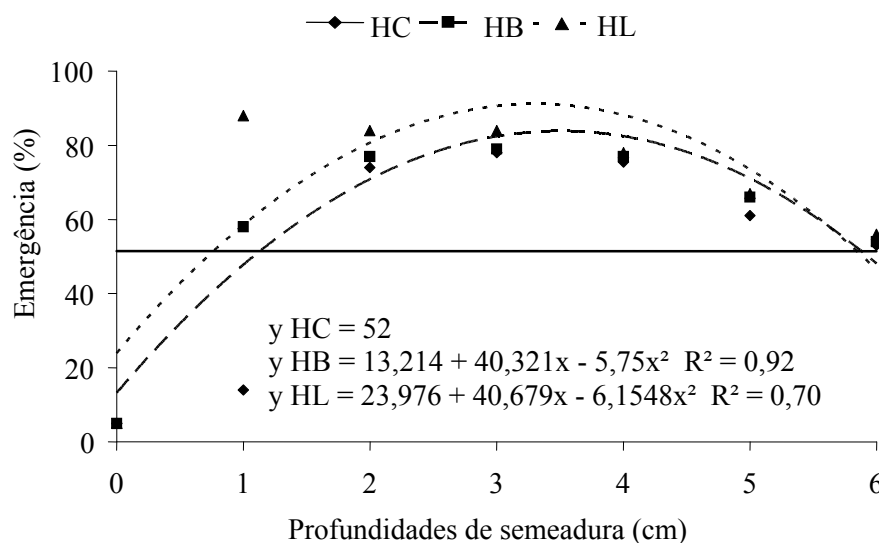


Figura 2. Emergência (%) de plântulas de *Amburana cearensis*, oriundas de sementes submetidas a diferentes posições e profundidades de semeadura.

Assim como se registrou para *A. cearensis*, algumas espécies atingem o percentual máximo de germinação em uma posição e uma profundidade de semeadura ideal, as quais variam entre as diferentes espécies, como por exemplo: sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng) Taubert a profundidade foi de 1,0 cm (PEREZ; FANTI; CASALI, 1999), em sementes de *Astrocaryum aculeatum* Mayer o maior percentual de emergência foi obtido na posição do poro germinativo voltado para o lado (ELIAS; FERREIRA; GENTIL, 2006). Já para sementes de *Moringa oleifera* Lam., Sousa et al. (2007) recomendaram a profundidade de 2,0 cm. Profundidades iguais ou superiores a 3,0 cm foram inadequadas para semeadura de *Euterpe oleracea* Mart. (SILVA e SILVA et al., 2007). A melhor profundidade de semeadura de *Inga ingoides* variou de acordo com as posições, sendo as adequadas de 4 cm com o hilo voltado para baixo; 2,68 – 3,0 cm com o hilo para cima e 1 cm para as sementes, com o hilo para o lado (Rich.) Willd. (LAIME et al., 2010).

Na Figura 3 observam-se os dados referentes ao índice de velocidade de emergência, pelos quais se verificou que as sementes colocadas para germinar com o hilo voltado para baixo (HB) atingiram o maior valor (1,28), quando semeadas na profundidade de 3,5 cm. O posicionamento do hilo para cima (HC), na profundidade de 3,6 cm promoveu o índice de velocidade de emergência de 1,22, enquanto as sementes posicionadas com o hilo de lado (HL) foram responsáveis pelos menores índices (1,02).

As sementes postas com hilo voltado para baixo (HB), possivelmente promoveram maior índice de velocidade de emergência porque nesta condição não há necessidade do epicótilo contornar todo o diâmetro da semente para emergir. De acordo com Martins, Nakagawa e Bovi (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 por emergirem mais rápido no solo e passarem menos tempo nos estágios iniciais de desenvolvimento.

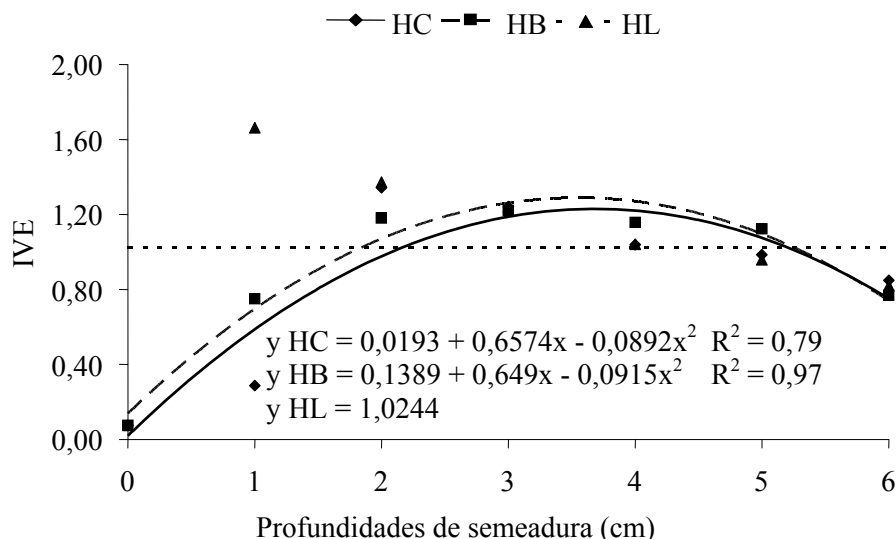


Figura 3. Índice de velocidade de emergência de plântulas de *Amburana cearensis*, oriundas de sementes submetidas a diferentes posições e profundidades de semeadura.

O aumento da barreira física proporcionado pelas camadas mais profundas, de quatro a seis centímetros foi determinante para a redução da emergência e velocidade de emergência das plântulas (Figuras 2 e 3). Tillmann et al. (1994) afirmaram que em profundidades excessivas ocorre impedimento à emergência da plântula por ausência de energia suficiente para emergir. Provavelmente, esta redução pode também ter ocorrido em virtude de nas maiores profundidades existir maior concentração de CO₂, o qual afeta tanto a porcentagem quanto a velocidade de emergência. Por outro lado, segundo Cardoso et al. (2008) acredita-se que a redução da velocidade de emergência está associada com as flutuações das temperaturas diurnas e noturnas, que favorecem, principalmente, as sementeiras nas menores profundidades.

O índice de velocidade de emergência das plântulas de *Euterpe espiroantensis* Fernandes foi maior quando as sementes foram postas para germinar com o hilo para cima (MARTINS; NAKAGAWA; BOVI, 1999). Em sementes de

Peltophorum dubim (Spreng) Taubert houve redução do índice de velocidade de emergência na profundidade de 5,0 cm (PEREZ; FANTI; CASALI, 1999). Para sementes de *Moringa oleifera* Lam. o índice de velocidade de emergência foi favorecido quando realizou-se a sementeira com o ápice voltado para cima ou deitada (SOUSA et al., 2007).

Os dados referentes ao vigor, determinado pelo comprimento e massa seca de plântulas encontram-se nas Figuras 4 e 5. O maior comprimento de plântulas (21,93 cm) foi obtido com sementes sementeiras a 3,4cm de profundidade e distribuídas com hilo de lado (HL). O hilo posicionado para cima (HC) não proporcionaram um maior comprimento das plântulas. As diferentes posições de sementeira (semente com ápice para cima, deitada e ápice para baixo) não influenciaram o comprimento da raiz primária de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. (SOUSA et al., 2007). No entanto, Alves et al. (2008) verificaram uma redução de 1,22 cm no comprimento das plântulas de *Zizyphus joazeiro* Mart., a cada centímetro de aumento na profundidade de sementeira.

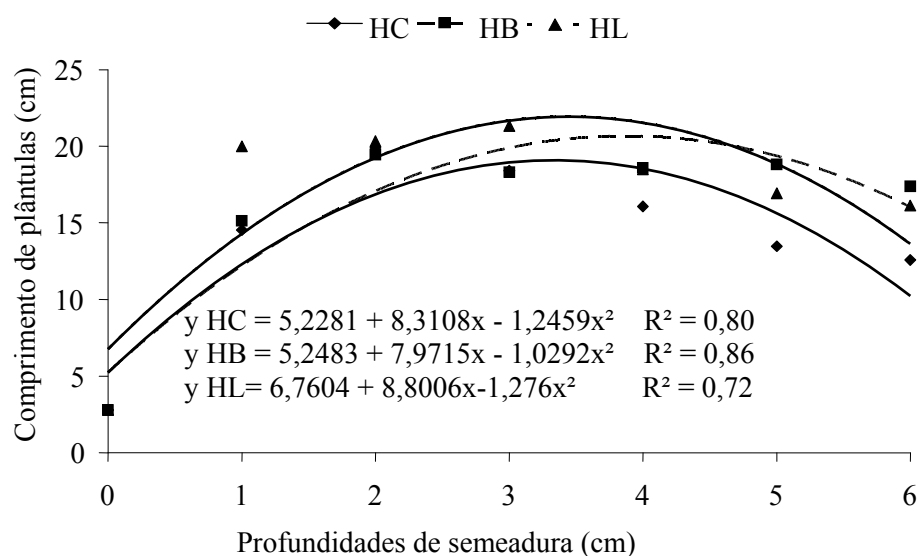


Figura 4. Comprimento de plântulas (cm) de *Amburana cearensis*, oriundas de sementes submetidas a diferentes posições e profundidades de sementeira.

O máximo conteúdo de massa seca (0,104 g) das plântulas de *A. cearensis* oriundas de sementes colocadas para germinar com o hilo para cima (HC) foi obtido na profundidade de 3,45 cm (Figura 5). Quando a semeadura foi com o hilo de lado (HL), o máximo conteúdo de massa seca das plântulas (0,126 g) foi obtido na profundidade de 3,3 cm, enquanto na profundidade de 3,8 cm e com o hilo

voltado para baixo (HB) foi obtido 0,102 g de massa seca. Para a massa seca das plântulas *Peltophorum dubium* (Spreng) Taubert não foi observada diferença significativa entre as diferentes profundidades (PEREZ; FANTI; CASALI, 1999), enquanto nas sementes de *Moringa oleifera* Lam. a massa seca da parte aérea não teve relação substancial com a profundidade de semeadura (SOUSA et al., 2007).

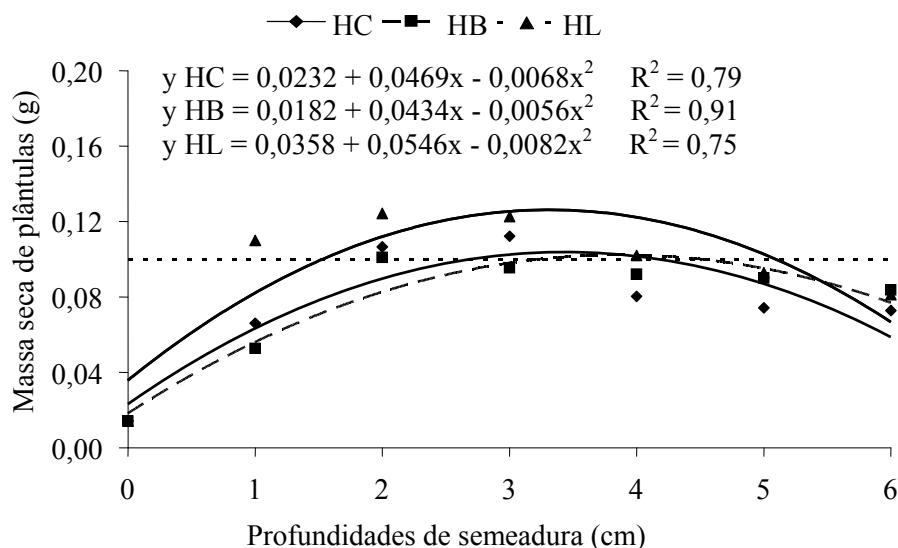


Figura 5. Massa seca de plântulas (g) de *Amburana cearensis*, oriundas de sementes submetidas a diferentes posições e profundidades de semeadura.

Conclusão

As sementes de *Amburana cearensis* devem ser semeadas com o hilo de lado, formando um ângulo de 90° em relação ao eixo perpendicular ao nível do substrato na profundidade de 3,5 cm, para promover maior emergência e vigor das plântulas.

Referências

- ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; CARDOSO, E. A.; DORNELAS, C. S. M.; GALINDO, E. A.; BRAGA JÚNIOR, J. M. Profundidades de semeadura para emergência de plântulas de juazeiro. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 4, p. 1158-1161, 2008.
- BELTRATI, C. M. *Morfologia e anatomia de sementes*. Rio Claro: UNESP, Departamento de Botânica/ Instituto

de Biociências, 1992. 108 p. (Apostila do Curso de Pós-Graduação).

CANUTO, K. M. *Contribuição ao conhecimento químico de plantas do Nordeste: Herisantia tiubae (K. Schumann) Briz e Amburana cearensis (Fr. Allem.) A. C. Sm.* 2002. Dissertação (Mestrado em Química) – Departamento de Química. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

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*, Santa Maria, v. 38, n. 9, p. 2618-2621, 2008.

CUNHA, M. C. L.; FERREIRA, R. A. Aspectos morfológicos da semente e do desenvolvimento da planta jovem de *Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith – cumaru – Leguminosae – Papilionoideae. *Revista Brasileira de Sementes*, Pelotas, v. 25, n. 2, p. 89-96, 2003.

- 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*, Manaus, v. 36, n. 3, p. 385-388, 2006.
- GUNN, C. R. Seed topography in the Fabaceae. *Seed Science & Technology*, Zürich, v. 9, n. 3, p. 737-757, 1981.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. *Plant propagation: principles and practices*. 4. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1983. 727 p.
- IBAMA. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção*. Portaria nº. 37-N de 3 de abril de 1992. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>. Acesso em: 05 dez. 2008.
- JELLER, H.; PEREZ, S. C. J. G. A. Efeito da salinidade e semeadura em diferentes profundidades na viabilidade e no vigor de *Copaifera langsdorffii* Desf. – Caesalpinaceae. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 19, n. 2, p. 218-224, 1997.
- 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*, Londrina, v. 31, n. 2, p. 361-372, abr./jun. 2010.
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 368 p.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda., 2002. 512 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.
- MARTINS, C. C.; CARVALHO, N. M. Efeito da posição da semente na semeadura sobre a emergência do feijão e da soja. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 15, n. 1, p. 63-65, 1993.
- MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M. L. A. Efeito da posição da semente no substrato e no crescimento inicial das plântulas de palmito-vermelho (*Euterpe espirotoantensis* Fernandes – Palmae). *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 21, n. 1, p. 164-173, 1999.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. Cap. 2, p. 2-24.
- NASCIMENTO, W. M. O.; OLIVEIRA, M. S. P.; CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H. Influência da posição de semeadura na germinação, vigor e crescimento inicial de plântulas de bacabinha (*Oenocarpus mapora* Karsten – Arecaceae). *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 24, n. 1, p. 179-182, 2002.
- PEREZ, S. C. J. G. A.; FANTI, S. C.; CASALI, C. A. Influência do armazenamento, substrato, envelhecimento precoce e profundidade de semeadura na germinação de canafistula. *Bragantia*, Campinas, v. 58, n. 1, p. 57-68, 1999.
- SANTOS, S. S.; MOURA, M. F.; GUEDES, R. S.; GONÇALVES, E. P.; ALVES, E. U.; MELO, P. A. F. R. Emergência de plântulas de *Cedrela fissilis* L. em função de diferentes posições e profundidades de semeadura. *Biotemas*, Florianópolis, v. 22, n. 4, p. 45-52, 2009.
- SCHMIDT, P. B. Sobre a profundidade ideal de semeadura do mogno (aguano) *Swietenia macrophylla* King. *Brasil Florestal*, Brasília, v. 5, n. 17, p. 42-47, 1974.
- 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*, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 187-190, 2007.
- 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. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 20, n. 4, p. 56-60, 2007.
- TILLMANN, M. A. A.; PIANA, Z.; CAVARIANI, C.; MINAMI, K. Efeito da profundidade de semeadura na emergência de plântulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 51, n. 2, p. 260-263, 1994.
- 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. (Ed.). *Cultura da soja nos cerrados*. Belo Horizonte: Potafos, 1993. 535 p.