

EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE *Bauhinia divaricata* L. EM DIFERENTES POSIÇÕES E PROFUNDIDADES DE SEMEADURA

SEEDLING EMERGENCE OF *Bauhinia divaricata* L. AT DIFFERENT SOWING POSITIONS AND DEPTHS

Eliane Silva FREIRE¹; Edna Ursulino ALVES²; Severino do Ramo Nascimento dos SANTOS³; Gisliane Osório PORCINO¹; Bruno Ferreira SILVA⁴

1. Aluna do Curso de Agronomia, departamento de Fitotecnia de Ciências Ambientais - CCA, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Areia, PB, Brasil. elianedasilvafreire@yahoo.com.br; 2. Professora Doutora, Departamento. de Fitotecnia – CCA – UFPB, Areia, PB, Brasil; 3. Engenheiro Agrônomo, Departamento de Fitotecnia – CCA – UFPB, Areia, PB, Brasil; 4. Aluno do Curso de Biologia, CCA – UFPB, Areia, PB, Brasil

RESUMO: *Bauhinia divaricata* L. é uma espécie arbórea amplamente distribuída no Brasil, de alto valor ornamental e econômico, se propaga por meio de sementes, mas a germinação tem sido pouco pesquisada. Dessa forma, no presente trabalho o objetivo foi verificar o efeito da posição e profundidade de semente sobre a emergência e o desenvolvimento inicial de plântulas de *B. divaricata*. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 3 x 6 (posições e profundidades de semente), sendo as posições de semente constituídas por semente com o hilo voltado para baixo (HB), para cima (HC) e para o lado (HL) nas profundidades de um, dois, três, quatro, cinco e seis centímetros. Na avaliação do efeito dos tratamentos determinou-se a emergência, primeira contagem (PC), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento e massa seca da parte aérea e das raízes de plântulas. As posições de semente não interferem na emergência das plântulas de *Bauhinia divaricata*, sendo a profundidade de 1,64 cm a mais indicada para promover maior emergência e crescimento inicial das plântulas.

PALAVRAS-CHAVE: Pata-de-vaca. Vigor. Florestal. Medicinal.

INTRODUÇÃO

A utilização de plantas nativas na medicina popular está sendo amplamente difundida no país, no entanto, a maioria das espécies tem sido explorada de forma extrativista, de forma que a disponibilização de informações a respeito da propagação de espécies medicinais vai proporcionar aos agricultores maior facilidade para o cultivo destas plantas, favorecendo o mercado informal de produtores de ervas e os pequenos e médios laboratórios farmacêuticos nacionais, dedicados à produção de medicamentos de origem vegetal (ROSA; FERREIRA, 2001).

Dentre as inúmeras espécies vegetais de interesse medicinal encontram-se as plantas do gênero *Bauhinia*, pertencentes à família Fabaceae, as quais são encontradas principalmente nas áreas tropicais do planeta, compreendendo aproximadamente 300 espécies, entre as quais destaca-se a pata de vaca (*Bauhinia divaricata* L.), mais conhecida como pata de vaca, unha de boi, entre outros, que é uma espécie nativa do Sul do Brasil, do Paraguai, da Argentina e do Uruguai, com ocorrência nos bordos das matas, podendo ser encontrada na forma de arbusto ou árvore com até seis metros de altura, cujas folhas são utilizadas nas inflamações renais, como diuréticas, hipoglicemiantes e hipocolesteremiantes, sendo

considerada uma planta medicinal de uso popular (LORENZI, 2002).

Dos fatores que interferem no 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 semente, entre outros (URBEN FILHO; SOUZA, 1993).

A profundidade de semente é específica para sementes de cada espécie, pois quando é adequada proporciona uniformidade na germinação e emergência de plântulas (SOUSA et al., 2007), mas quando excessiva pode impedir a emergência da plântula (SILVA et al., 2007), no entanto, se a profundidade de semente for reduzida, predispõe as sementes a qualquer alteração ambiental, como excesso ou déficit hídrico ou térmico, as quais podem originar plântulas menos vigorosas (TILLMANN et al., 1994) ou podem facilitar o ataque de predadores, danos decorrentes da irrigação, ou ainda, a exposição da raiz, causando sua destruição (JELLER; PEREZ, 1997).

Dessa forma, a profundidade ideal de semente é aquela que garante uma germinação homogênea das sementes, rápida emergência das plântulas e produção de mudas vigorosas (SCHMIDT, 1974); 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). Assim, para *Moringa oleifera* Lam. (SOUSA et al., 2007) e *Copernicia prunifera* (Miller) H. E Moore (SILVA et al., 2009) a profundidade de semeadura recomendada foi de aproximadamente dois centímetros.

A semelhança da profundidade, também existe posições da semente na semeadura que são ideais para a germinação, a emergência e o desenvolvimento das plântulas (MARTINS; CARVALHO, 1993), de forma que a posição da semente no substrato pode reduzir a germinação e/ou afetar negativamente o desenvolvimento inicial da plântula, como foi verificado em *Euterpe espirotosantensis* Fernandes (MARTINS et al., 1999) e *Oenocarpus mapora* Karsten (NASCIMENTO et al., 2002); também pode favorecer positivamente a germinação, como foi observado em sementes de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (ELIAS et al., 2006), *Euterpe oleraceae* Mart. (SILVA et al., 2007), *Erythrina velutina* Willd. (CARDOSO et al., 2008), *Cedrela fissilis* L. (SANTOS et al., 2009), *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith (GUEDES et al., 2010) e *Inga ingoides* (Rich.) Willd. (LAIME et al., 2010), no entanto ainda pode não influenciar o processo germinativo, como se verificou na emergência de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. (SOUSA et al., 2007).

Diante dessas considerações, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar o efeito da posição e profundidade de semeadura sobre a emergência e crescimento inicial de plântulas de *B. divaricata*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), em Areia-PB. Os frutos de *Bauhinia divaricata* foram colhidos manualmente em 10 árvores matrizes no município de Remígio - PB, os quais foram postos para secar ao sol por um período de sete dias, para facilitar a abertura das vagens que foi realizada manualmente e as sementes submetidas aos testes descritos a seguir.

Teste de emergência

Utilizaram-se quatro repetições de 25 sementes, as quais foram semeadas em bandejas plásticas com dimensões de 49 x 37 x 7 cm,

contendo como substrato areia lavada e esterilizada em autoclave. Os tratamentos consistiram em diferentes posições das sementes, sendo o hilo voltado para baixo (HB), para cima (HC) e para o lado (HL), formando um ângulo de 90° em relação ao eixo imaginário nas profundidades de um, dois, três, quatro, cinco e seis centímetros. O teste foi conduzido em ambiente protegido sem controle de temperatura e umidade, dos quatro aos 21 dias e as regas realizadas diariamente para manter a umidade do substrato.

Índice de velocidade de emergência (IVE)

Determinado mediante contagens diárias do número de plântulas emergidas do 4° ao 21° dia, cujo índice foi calculado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962).

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 e os resultados expressos em centímetro. As mesmas plântulas da avaliação anterior foram acondicionadas em sacos de papel do tipo 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 0,001 g, com os resultados expressos em grama (NAKAGAWA, 1999).

Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 3 x 6 (posições e profundidades de semeadura), em quatro repetições. Pelo fato de terem sido aplicados os testes de homogeneidade e normalidade e de não haver necessidade de transformação, os dados foram submetidos à análise da variância sem transformação, utilizando-se o teste F e a análise de regressão polinomial a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As posições de semeadura não interferiram na emergência das plântulas de *B. divaricata*, bem como não ocorreu interação entre os fatores testados. Pelos resultados da Figura 1 constatou-se que a profundidade de 1,64 cm foi responsável pelo maior percentual de emergência, atingindo 90%. Tal fato pode estar relacionado com a peculiaridade da profundidade de semeadura para cada espécie, pois quando apropriada propicia uniformidade na germinação e emergência de plântulas (SOUSA et

al., 2007), porém quando excessiva pode impedir a emergência da plântula, ou ainda, quando reduzidas predisõem as sementes a qualquer variação ambiental, como alto ou baixo déficit hídrico ou térmico, podendo originar plântulas pequenas e

fracas (TILLMANN et al., 1994), o que está de acordo com Napier (1985) quando relatou que semeaduras profundas podem prejudicar a emergência de plântulas.

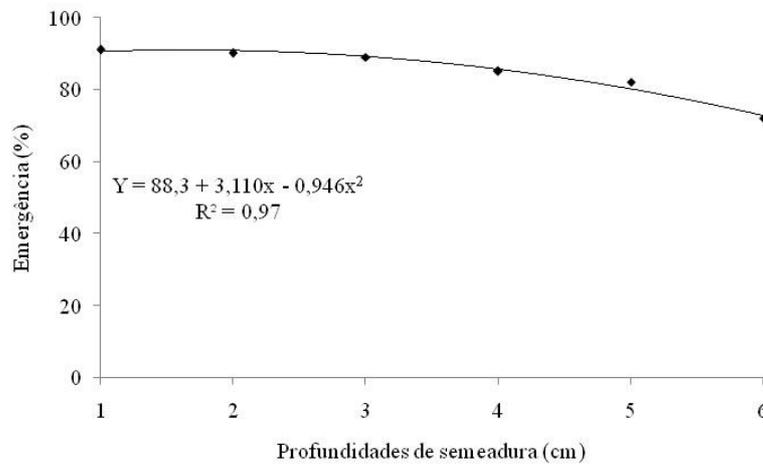


Figura 1. Emergência de plântulas de *Bauhinia divaricata* em função de diferentes profundidades de semeadura.

Esses resultados estão de acordo com os obtidos para bacabinha - *Oenocarpus mapora* Karsten (NASCIMENTO et al., 2002) e *Moringa oleifera* Lam. (SOUZA et al., 2007) que não verificaram influência da posição de semeadura no percentual de emergência das plântulas. Também para a emergência de plântulas de *Oenocarpus minor* Mart. houve influência da profundidade de semeadura, cujas maiores porcentagens ocorreram nas profundidades de zero e dois centímetros (SILVA et al., 2006).

Para as plântulas de *Erythrina velutina* Willd. foi constatada emergência máxima quando a semeadura foi na profundidade de 1,82 cm (CARDOSO et al., 2008), para *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Guedes et al. (2010) recomendaram a profundidade de 3,5 cm, enquanto para *Pinus taeda* L. nas profundidades de três e cinco centímetros originaram-se plântulas mais debilitadas e com menor capacidade de sobrevivência (BRUM et al., 1999).

Pelos dados de primeira contagem de emergência de plântulas (Figura 2) originadas de sementes com o hilo para baixo (HB) e para cima (HC) observou-se que houve redução linear no vigor com o aumento da profundidade de semeadura. Com relação ao semeio com o hilo para o lado (HL) também houve um decréscimo de até 70% nos percentuais de plântulas emergidas, chegando a

atingir valores nulos de emergência após 5 cm de profundidade.

A redução na porcentagem de emergência, nas maiores profundidades para a primeira contagem de emergência pode ser justificada pela maior dificuldade das plântulas superarem o obstáculo que se constitui o substrato, o que está de acordo com Alves et al. (2008) quanto relataram que para a primeira contagem de emergência de plântulas de *Zizyphus joazeiro* Mart. houve uma redução de 12,4% a medida em que se aumentaram as profundidades de semeadura. Resultados que concordam com Mendonça et al. (2007) quando constataram que as sementes de *Annona muricata* L. em maiores profundidades sofreram maior desgaste fisiológico, dando origem a plântulas mais debilitadas e com menor capacidade de sobrevivência. Passos e Ferreira (1991) acrescentam ainda que a profundidade ideal de semeadura é a que garante germinação homogênea, rápida emergência das plântulas e produção de mudas vigorosas.

Quanto ao índice de velocidade de emergência (Figura 3) constatou-se uma redução linear para as três posições de semeadura com o aumento da profundidade, provavelmente com o aumento as plântulas consumiram mais energia durante o processo germinativo, o que ocasionou uma emergência mais lenta e desuniforme.

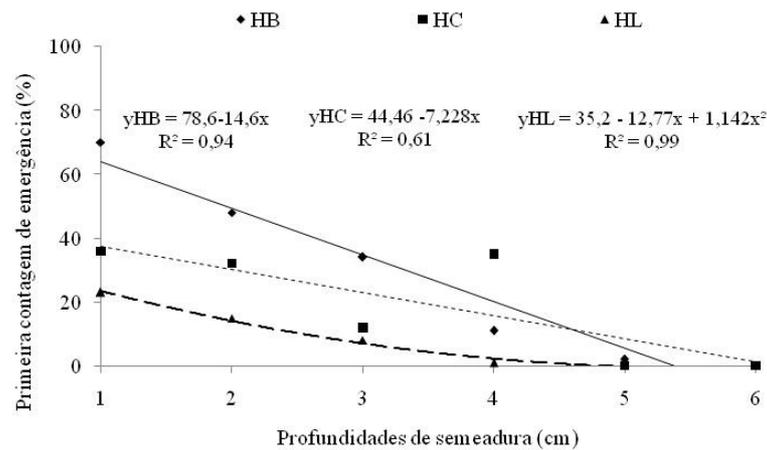


Figura 2. Primeira contagem de emergência de plântulas de *Bauhinia divaricata* em função de diferentes posições e profundidades de semeadura. HB: sementes com o hilo voltado para baixo; HC: sementes com o hilo voltado para cima; HL: sementes com o hilo para o lado.

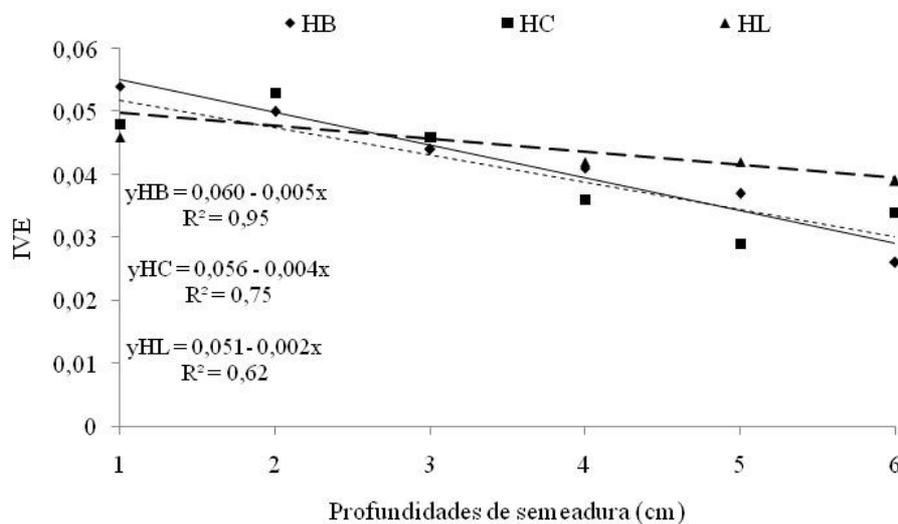


Figura 3. Índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de *Bauhinia divaricata* em função de diferentes posições e profundidades de semeadura. HB: sementes com o hilo voltado para baixo; HC: sementes com o hilo voltado para cima; HL: sementes com o hilo para o lado.

De forma semelhante ao observado no presente trabalho, nas sementes de *Peltophorum dubim* (Spreng) Taubert houve uma redução no índice de velocidade de emergência na profundidade de 5,0 cm (PEREZ et al., 1999), dados semelhantes foram obtidos em sementes de *Bidens pilosa* L. (MUNIZ FILHO et al., 2004). Em contrapartida, para as sementes de *Moringa oleifera* Lam. verificou-se uma diferença significativa quando foram comparadas diferentes posições de semeadura, observando-se que quando as mesmas foram postas com o ápice para cima e deitadas expressaram maiores valores em relação aquelas com o ápice para baixo (SOUSA et al., 2007).

Com relação ao comprimento das raízes (Figura 4) verificou-se que não houve ajuste dos dados com nenhum modelo de regressão para a posição da semente com o hilo voltado para baixo (HB), cujo comprimento médio foi de 8,43 cm; aquelas semeadas com o hilo voltado para cima (HC) foram responsáveis pelo maior comprimento da raiz primária (10,39) na profundidade de 2,18 cm, enquanto que quando postas com o hilo para o lado (HL) ocorreu uma redução linear com o aumento das profundidades. Dados obtidos por Sousa et al. (2007) em sementes de *Moringa oleifera* Lam. com diferentes posições de semeadura (ápice para baixo, para cima e para o lado) não influenciaram o comprimento das raízes. No

entanto, para plântulas de *Zizyphus juazeiro* Mart., Alves et al. (2008) constataram que a cada centímetro de aumento na profundidade de

semeadura ocorreu uma redução de 1,22 cm no comprimento das mesmas.

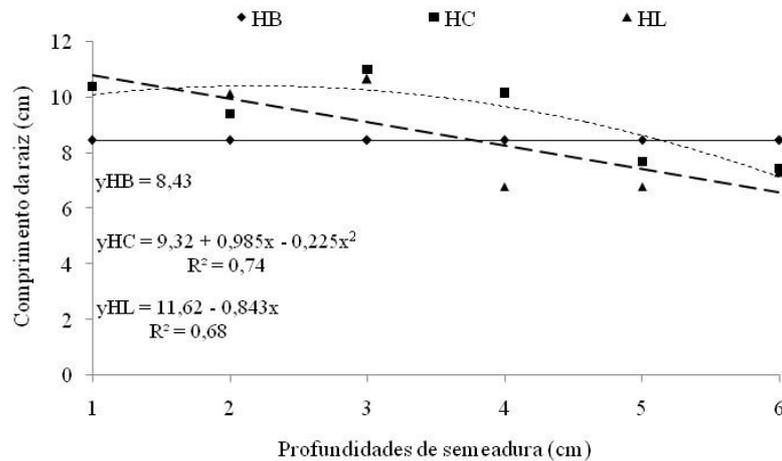


Figura 4. Comprimento da raiz primária de plântulas de *Bauhinia divaricata* em função de diferentes posições e profundidades de semeadura. HB: sementes com o hilo voltado para baixo; HC: sementes com o hilo voltado para cima; HL: sementes com o hilo para o lado.

Quanto ao comprimento da parte aérea houve um aumento linear à medida que a profundidade de semeadura aumentou para as posições da semente com o hilo para baixo e para cima (HB e HC) (Figura 5). Em relação ao comprimento de plântulas atingido na semeadura com o hilo para o lado (HL) constatou-se 11,78 cm na profundidade de 4,13 cm, possivelmente devido ao fato de as sementes germinarem de forma mais

rápida devido ao poro germinativo localizar-se mais próximo da superfície do substrato, pois nesta condição não há necessidade da plúmula contornar todo o diâmetro da semente para emergir. Além disso, em semeaduras mais superficiais, também foi observado que normalmente, as sementes ficam mais sujeitas às variações ambientais, podendo originar plântulas pequenas e fracas (TILLMANN et al., 1994).

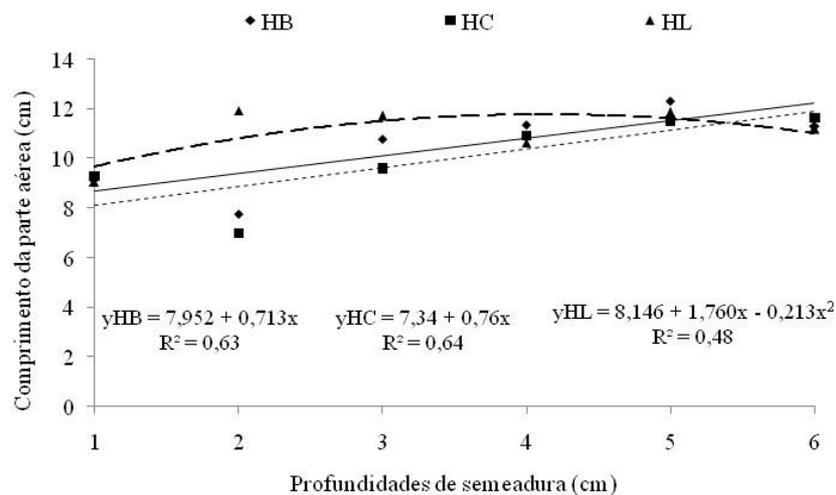


Figura 5. Comprimento da parte aérea de plântulas de *Bauhinia divaricata* em função de diferentes posições e profundidades de semeadura. HB: sementes com o hilo voltado para o baixo; HC: sementes com o hilo voltado para cima; HL sementes com o hilo para o lado.

As diferentes posições de semeadura (semente com ápice para cima, deitada e ápice para baixo) não influenciaram o comprimento de

plântulas de *Moringa oleifera* Lam. (SOUSA et al., 2007), entretanto, Nascimento et al. (2002) testaram diferentes posições de semeadura em sementes de

Oenocarpus mapora Karsten e constataram que a parte aérea das plântulas oriundas das unidades de dispersão semeadas com a rafe na horizontal e para baixo foi prejudicada, tendo como resultado comprimentos menores.

Para a massa seca das raízes das plântulas de *B. divaricata* (Figura 6) observou-se

significância apenas para o fator profundidade, com o máximo conteúdo alcançado (0,049 g) na profundidade de 3,3 cm. Para *Adenantha pavonina* L. (FANTI; PEREZ, 1995) e *Zizyphus joazeiro* Mart. (ALVES et al., 2008) constatou-se diminuição na massa seca das plântulas quando ocorreu aumento nas profundidades de semeadura.

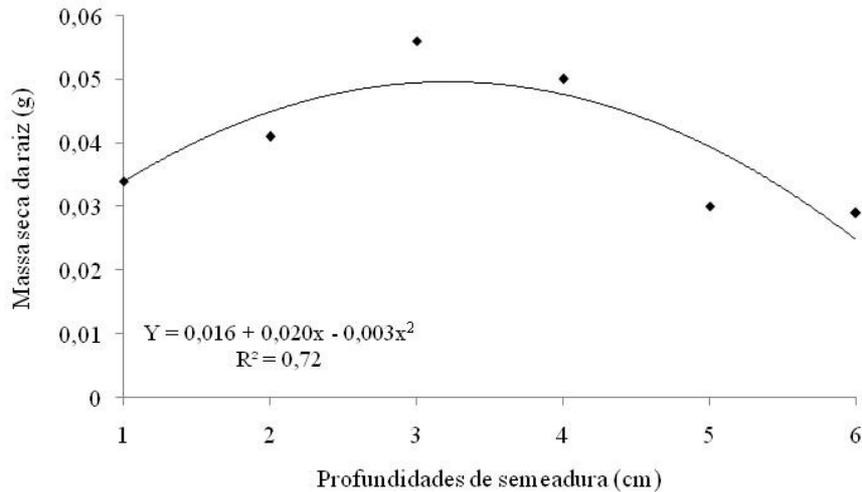


Figura 6. Massa seca das raízes de *Bauhinia divaricata* em função de diferentes profundidades de semeadura.

Quanto à massa seca da parte aérea (Figura 7) os dados não se ajustaram a modelos de regressão polinomial, cujos comprimentos médios foram de 0,092 g para as sementes posicionadas com o hilo para baixo; 0,085 g para aquelas com o hilo voltado para cima e 0,095 g com o hilo para o lado. Quando se aumenta a profundidade de semeadura, as sementes geralmente exigem mais água, oxigênio e temperatura adequada para obter um desenvolvimento normal (SACCO, 1976). Para

Citrus limonia Osbeck, as posições de semeadura (semente deitada, com ápice para cima e para baixo) não influenciaram a massa seca das raízes e parte aérea, uma vez que não houve diferenças significativas entre os tratamentos utilizados (ROBLES et al., 2000). Em contrapartida, para *Adenantha pavonina* L., Fanti e Perez (1995) observaram diminuição significativa do peso da massa seca das plântulas com o aumento da profundidade de semeadura.

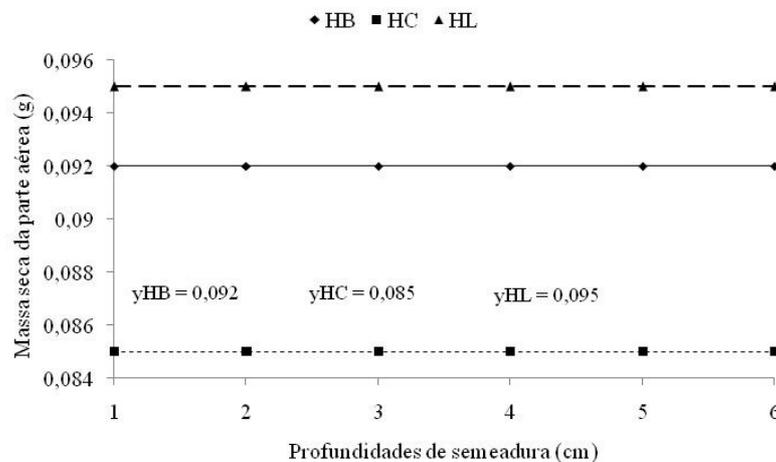


Figura 7. Massa seca da parte aérea de *Bauhinia divaricata* em função de diferentes posições e profundidades de semeadura. HB: sementes com o hilo voltado para baixo; HC sementes com o hilo voltado para cima; HL: sementes com o hilo para o lado.

CONCLUSÃO

As posições de semeadura não interferem na emergência das plântulas de *Bauhinia divaricata*,

sendo a profundidade de 1,64 cm a mais indicada para promover maior emergência e crescimento inicial das plântulas.

ABSTRACT: *Bauhinia divaricata* L. is a tree widely distributed in Brazil, with high ornamental value and cost. Its propagation is by seeds, which have been little investigated. Thus, this study aimed to investigate the effect of position and depth of the seed at sowing on the process of emergence and seedling vigor of the *Bauhinia divaricata* L. The experimental design was completely randomized with treatments arranged in a factorial 3 x 6 (positions and sowing depths), and the positions established by sowing seed with the hilum facing downwards (HB), up (HC) and to the side (HL) at depths of one, two, three, four, five and six centimeters. In evaluating the effect of treatment was determined to emergency first count (PC), emergence rate index (IVE), length and dry mass of shoots and roots of seedlings. The positions do not interfere with seeding seedling emergence of *Bauhinia divaricata*, and the depth of 1.64 cm more indicated to promote greater emergence and early growth of seedlings.

KEYWORDS: Pata-de-vaca . Vigour. Forest. Medicinal.

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.

BRUM, E. S.; MATTEI, V.; MACHADO, A. Emergência e sobrevivência de *Pinus taeda* L. em semeadura direta a diferentes profundidades. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 5, n. 3, p.190-194, 1999.

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.

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 Amazônica**, v. 36, n. 3, p. 385-388, 2006.

FANTI, S. C.; PEREZ, S. C. J. G. A. Efeito do estresse hídrico e da luminosidade na germinação de *Adenanthera pavonina* L. (olho-de-dragão) e seu desempenho em campo. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 5, n. 2, p. 187, 1995.

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**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 843-850, 2010.

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**, Pelotas, v. 19, n. 2, p. 218-224, 1997.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 368 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.; 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**, Londrina, v. 21, n. 1, p. 164-173, 1999.
- MENDONÇA, W.; RAMOS, J. D.; PIO, R. Superação de dormência e profundidade de semeadura de sementes de gravioleira. **Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 2, p. 73-78, 2007.
- MUNIZ FILHO, A.; CARNEIRO, P. T.; CAVALCANTI, M. L. F.; ALBUQUERQUE, R. C. Capacidade de emergência de picão-preto em diferentes profundidades de semeadura. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, Campina Grande, v. 4, n. 1, 2004.
- NAPIER, I. A. **Técnicas de viveiros florestais con referencia especial a centroamerica**. Costa Rica: Signa Tepec, Espemacifor, 1985. 274 p.
- 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**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 179-182, 2002.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. n. 2, p. 2-24.
- PASSOS, M. A. A.; FERREIRA, R. L. C. Influência da cobertura de semeio na emergência e desenvolvimento inicial de algaroba. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 13, n. 2, p. 51-153, 1991.
- 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 canafístula. **Bragantia**, Campinas, v. 58, n. 1, p. 57-68, 1999.
- ROBLES, W. G. R.; ARAÚJO, P. S. R.; MINAMI, K. Desenvolvimento de plântulas de limoeiro 'cravo' relacionado a posição de semeadura. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 2, p. 371-373, 2000.
- ROSA, S. G. T.; FERREIRA, A. G. Germinação de sementes de plantas medicinais lenhosas. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 147-154, 2001.
- SACCO, J. C. Botânica de semente. In: SACCO, J. C. *Curso sobre produção e tecnologia de sementes*. Pelotas: Universidade de Pelotas, Faculdade de Agronomia Elizeu Maciel, Centro de Treinamento de Sul, p. 98-100, 1976.
- 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, B. M. S.; CESARINO, F.; LIMA, J. D.; PANTOJA, T. F.; MÔRO, F. V. Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Oenocarpus minor* Mart. (Arecaceae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 289-292, 2006.
- 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.
- SILVA, F. D. B.; MEDEIROS FILHO, S.; BEZERRA, A. M. E.; FREITAS, J. B. S.; ASSUNÇÃO, M. V. Pré-embebição e profundidade de semeadura na emergência de *Copernicia prunifera* (Miller) H. E Moore. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 40, n. 2, p. 272-278, 2009.

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.