

EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE FAVA EM FUNÇÃO DE POSIÇÕES E PROFUNDIDADES DE SEMEADURA

EMERGENCE OF LIMA BEAN SEEDLINGS AS A FUNCTION OF POSITION AND DEPTH OF SOWING

Adriana Ursulino ALVES¹; Edson de Almeida CARDOSO²; Tamnata Ferreira ALIXANDRE³; Ítalo Herbert Lucena CAVALCANTE¹; Márkilla Zunete BECKMANN-CAVALCANTE¹

1. Professor Adjunto, Departamento de Engenharias, CPCE – Universidade Federal do Piauí - UFPI; Bom Jesus, PI, Brasil. adrianaursulino@ufpi.edu.br; 2. Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia-Fitotecnia, CCA – Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Brasil; 3. Mestranda em Agronomia-Fitotecnia, CPCE – UFPI, Bom Jesus, PI, Brasil.

RESUMO: A fava, *Phaseolus lunatus* L., é cultivada em quase todo o território nacional, devido à sua importância econômica. No Nordeste do Brasil, tornou-se uma alternativa de renda e alimento para a população, pois seus grãos são consumidos maduros ou verdes. A pesquisa foi realizada em casa-de-vegetação, no Setor de Horticultura do Campus Professora Cinobelina Elvas, da Universidade Federal do Piauí, situado no município de Bom Jesus, Piauí, com o objetivo de verificar o efeito da posição e da profundidade de sementeira na emergência e no vigor de sementes de *P. lunatus* L. O delineamento utilizado foi DIC, em esquema fatorial 3X5, com quatro repetições de 25 sementes, onde os tratamentos foram 3 posições das sementes (HC, HB E HL) e 5 profundidades (1, 2, 3, 4, e 5 cm). Avaliaram-se a porcentagem de emergência, primeira contagem de emergência, índice de velocidade de emergência, comprimento e massa seca das plântulas. As sementes de *P. lunatus* devem ser semeadas com o hilo voltado para cima (HC) na profundidade de 3,3 cm.

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolus lunatus* L. Hilo. Estufa. Vigor.

INTRODUÇÃO

A fava (*Phaseolus lunatus* L.), pertence à família Fabaceae popularmente conhecida como feijão-fava, feijão-de-lima ou fava-de-lima, sendo uma das quatro espécies do gênero *Phaseolus* explorada comercialmente. Há indícios que essa espécie tenha sido domesticada na América do Sul ou Central, ou em ambas, e é tropical (ZIMMERMANN; TEIXEIRA, 1996). Considerada uma das principais leguminosas cultivadas na região tropical, apresenta potencial para fornecer proteína vegetal à população, diminuindo a dependência quase exclusiva dos feijões do grupo carioca (VIEIRA, 1992). Mesmo sua utilização sendo relativamente menor quando comparado ao feijão-comum, esta apresenta capacidade de adaptação mais ampla, pois acredita-se que as principais razões para que o cultivo relativamente limitado sejam a tradição do consumo de feijão-comum, o paladar da fava e o seu tempo de cocção mais longo, além da falta de variedades adaptadas às condições da região (LYMMAN, 1983).

Os Estados Unidos destacam-se como um dos maiores produtores de fava do mundo, cujo consumo ocorre ainda em estado verde, na forma de conserva (grãos enlatados e/ou congelados e empacotados), o qual é muito apreciado, superando

o consumo na forma de grãos secos. No Brasil o feijão-fava tem se constituído uma das alternativas de renda e alimento para a população da região Nordeste. Nessa região esta Fabaceae é produzida por pequenos agricultores, que utilizam preferencialmente cultivares de crescimento indeterminado e sendo o mesmo consumido sob a forma de grãos verdes ou secos. No estado da Paraíba é cultivada em quase todas as microrregiões e, juntamente com os estados de Pernambuco, Piauí, Minas Gerais e Sergipe destacam-se como um dos maiores produtores dessa hortaliça (VIEIRA, 1992), com uma produção de aproximadamente 16,7 mil toneladas de grãos de fava, numa área plantada de 37,2 mil ha, no ano de 2011 (IBGE, 2013).

Independentemente do cultivo, a profundidade e a posição de sementeira devem ser adequados para garantir a germinação das sementes, a emergência e o desenvolvimento das plântulas (SILVA, 1992; MARTINS; CARVALHO, 1993; MARTINS et al., 1999). Tillmann et al. (1994) relataram que a profundidade de sementeira é específica para cada espécie, sendo que quando adequadas proporcionam germinação e emergência de plântulas uniformes, pois profundidades excessivas podem impedir que a plântula ainda frágil emerja a superfície do solo. Contudo, se reduzidas, predispõem as sementes a qualquer

variação ambiental, como excesso ou déficit hídrico ou térmico, as quais podem dar origem a plântulas pequenas e frágeis.

Assim como a profundidade de semeadura, também há posições da semente na semeadura que são ideais para a germinação, a emergência e o desenvolvimento das plântulas (MARTINS; CARVALHO, 1993). Por exemplo, Martins et al. (1999) verificaram que a emergência de plântulas de *Euterpe espirotusantensis* (palmito-vermelho) foi mais rápida quando a semeadura foi feita com o poro de germinação voltado para cima.

A posição da semente no substrato pode reduzir a germinação e/ou afetar negativamente o desenvolvimento inicial da plântula, como foi verificado em *Oenocarpus mapora* (bacabi) (NASCIMENTO et al., 2002). Para *Oenocarppus minor* (bacabinha) o aumento da profundidade de semeadura provocou uma redução da porcentagem de emergência (SILVA et al., 2007a). Entretanto, Elias et al. (2006) constataram que para semente de *Astrocaryum aculeatum* (tucumã) a posição de semeadura influenciou a emergência de plântulas, uma vez que as maiores porcentagens de emergência ocorreram quando a semeadura foi num ângulo de 90 °C, ou seja, sementes com o hilo na posição horizontal.

Diante do exposto, objetivou-se verificar o efeito da posição e da profundidade de semeadura na emergência e no vigor de plântulas *Phaseolus lunatus* L.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação pertencente ao Campus Universitário Professora Cinobelina Elvas, da Universidade Federal do Piauí, em Bom Jesus - PI. As sementes da variedade "orelha de vó" foram provenientes de um trabalho conduzido em campo, as quais apresentaram teor de água de 12,5%. Sendo estas submetidas aos seguintes testes de vigor:

Teste de emergência

Para a avaliação do efeito da posição e da profundidade de semeadura na emergência e vigor das plântulas, utilizou-se quatro repetições de 25 sementes as quais foram semeadas em bandejas plásticas com dimensões de 0,40 x 0,40 x 0,11m, contendo como substrato areia lavada e previamente esterilizada em autoclave.

Os tratamentos consistiram de diferentes posições, cuja referência foi o hilo: I - as sementes com o hilo voltado para baixo (HB); II - as sementes com o hilo voltado para o lado, formando um ângulo

de 90° em relação ao eixo imaginário (HL) e III - as sementes com o hilo voltado para cima (HC), nas profundidades de 1, 2, 3, 4 e 5 cm. Após a semeadura as bandejas permaneceram sobre uma bancada de madeira, em ambiente protegido. Durante a condução do experimento a casa-de-vegetação apresentou temperatura média de 35 °C e umidade relativa do ar de 33%.

A avaliação do número de plântulas emergidas foi realizada diariamente, seguindo-se preferencialmente o mesmo horário. O teste foi conduzido em casa-de-vegetação, durante 10 dias. O substrato utilizado foi areia lavada, a qual foi umedecida diariamente com quantidade de água equivalente a 60% da sua capacidade de retenção.

Primeira contagem de emergência

Foi determinada conjuntamente com o teste de emergência, mediante contagem das plântulas emersas aos seis dias após a semeadura.

Índice de velocidade de emergência (IVE)

O índice de velocidade de emergência foi determinado mediante contagem diária do número de plântulas emersas durante 10 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 E_n = número de plântulas normais germinadas a cada dia; N_1 , N_2 e N_n = número de dias da semeadura à primeira, segunda e 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 centímetros 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 0,001 g, 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 5 (posições e profundidades de semeadura), em quatro repetições. A análise estatística foi realizada pelo programa ASSISTAT, Versão 7.6 beta (2011). Os dados foram submetidos à análise da variância, utilizando-

se o teste F e a análise de regressão polinomial em nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância, para as variáveis emergência (EMER), primeira contagem (PC) e índice de velocidade de emergência (IVE) foram constatados efeito

significativo para posição. Não houve efeito significativo para o comprimento de plântulas (CP) e massa seca de plântulas (MS) em relação a posições, sugerindo que estas variáveis não são influenciadas isoladamente por este fator. Verificou-se que para profundidade e a interação (posição x profundidade) para todas variáveis em estudo houve efeito significativo (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância referente à emergência (EMER), primeira contagem (PC), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento de plântulas (CP) e massa seca de plântulas (MS) de *Phaseolus lunatus* sob diferentes posições e profundidades de semeadura no substrato. Bom Jesus-PI, 2012.

FONTES DE VARIACÃO	EMER	PC	IVE	CP	MS
	-----%-----			-g/plântula-	-cm/plântula-
POS ("F")	21,81**	32,83**	37,99**	2,33 ^{ns}	1,80 ^{ns}
PROF ("F")	45,57**	34,69**	59,69**	91,42**	27,42**
POS x PROF ("F")	31,58**	22,04**	54,58**	9,38**	9,80**
CV (%)	12,89	9,63	8,10	4,64	10,82

ns, **, não significativo e significativo em nível de 1% de probabilidade, pelo Teste F, respectivamente.

Quando as sementes de *P. lunatus* L. foram semeadas com o hilo voltado para baixo (HB), a profundidade de 2,5 cm proporcionou boa resposta para a porcentagem de emergência de plântulas, sendo observado um percentual de 67%. Já as sementes semeadas com o hilo voltado para o lado

(HL) apresentou 65% de plântulas emergidas na profundidade de 2,3 cm. Porém, quando as sementes foram semeadas com o hilo voltado para cima (HC), constatou-se um maior percentual de plântulas emergidas (75%) na profundidade de 3,3 cm (Figura 1).

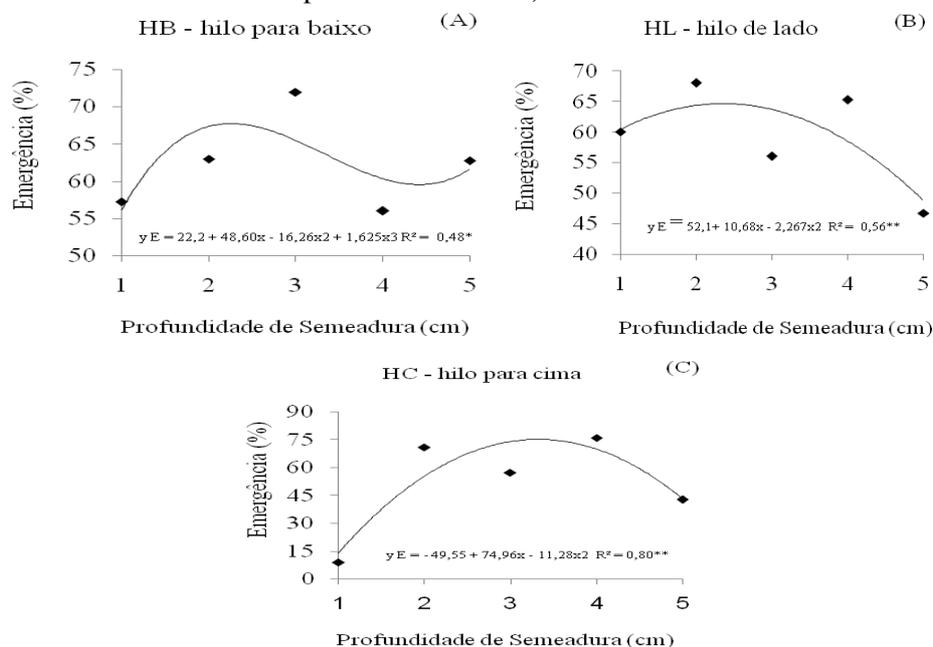


Figura 1. Emergência de sementes de *Phaseolus lunatus*, oriundas de sementes submetidas a diferentes posições, hilo para baixo (a), hilo de lado (b) e hilo para cima (c) e profundidades de semeadura. Bom Jesus-PI, 2012. Nível de significância 1%.

O aumento da barreira física proporcionado pelas camadas mais profundas (acima de 4 cm para sementes semeadas com o hilo para cima e acima de 2 cm, quando semeadas com o hilo para baixo) foi determinante para a redução da emergência das plântulas, provavelmente pelo fato de as sementes terem consumido suas reservas na tentativa de superar essa barreira, pois segundo Tillmann et al. (1994), em profundidades excessivas, particularmente nas espécies de sementes menores, ocorre impedimento à emergência da plântula por ausência de energia suficiente para o seu desenvolvimento.

Os resultados obtidos com o presente trabalho reforçam a afirmação de que a profundidade de semeadura é específica para cada espécie, sendo que quando adequadas proporcionam germinação e emergência de plântulas uniformes, pois profundidades excessivas podem impedir que a plântula ainda frágil emergisse à superfície do solo (TILLMANN et al., 1994). Dessa forma, Silva et al. (2006) verificaram que profundidades de semeadura de 0 e 2 cm proporcionaram maiores porcentagens de emergência de plântulas de *Oenocarpus minor* Mart. (bacabinha).

Em sementes de *Astrocaryum aculeatum* Mayer (tucumã) o maior percentual de emergência foi obtido na posição do poro germinativo voltado

para o lado (ELIAS et al., 2006). Para sementes de *Euterpe oleracea* Mart. (açai), profundidades iguais ou superiores a 3 cm foram inadequadas para semeadura (SILVA et al., 2007b), enquanto para sementes de *Moringa oleifera* Lam. (moringa), Sousa et al. (2007) recomendaram a profundidade de 2 cm. De acordo com o trabalho realizado por Cardoso et al. (2008) as sementes de *Erythrina velutina* Willd. (mulungu) semeadas com o hilo para baixo expressaram a emergência máxima (99%) na profundidade de 1,82 cm.

Analisando os dados da Figura 2 observou-se que as sementes semeadas na posição com hilo para baixo (HB) a maior porcentagem (60%) foi obtida na profundidade de 2,6 cm, no entanto com o aumento da profundidade de semeadura ocorreu uma redução linear na primeira contagem de emergência das plântulas originadas de sementes semeadas com o hilo de lado (HL). Quando as sementes foram postas no substrato com hilo para cima (HC) obteve-se uma porcentagem máxima de emergência (57%) na profundidade de 3,1 cm. Esses resultados devem-se, possivelmente, a um maior consumo das reservas das sementes para conversão em energia para que as plântulas conseguissem romper o impedimento físico constituído pelo substrato.

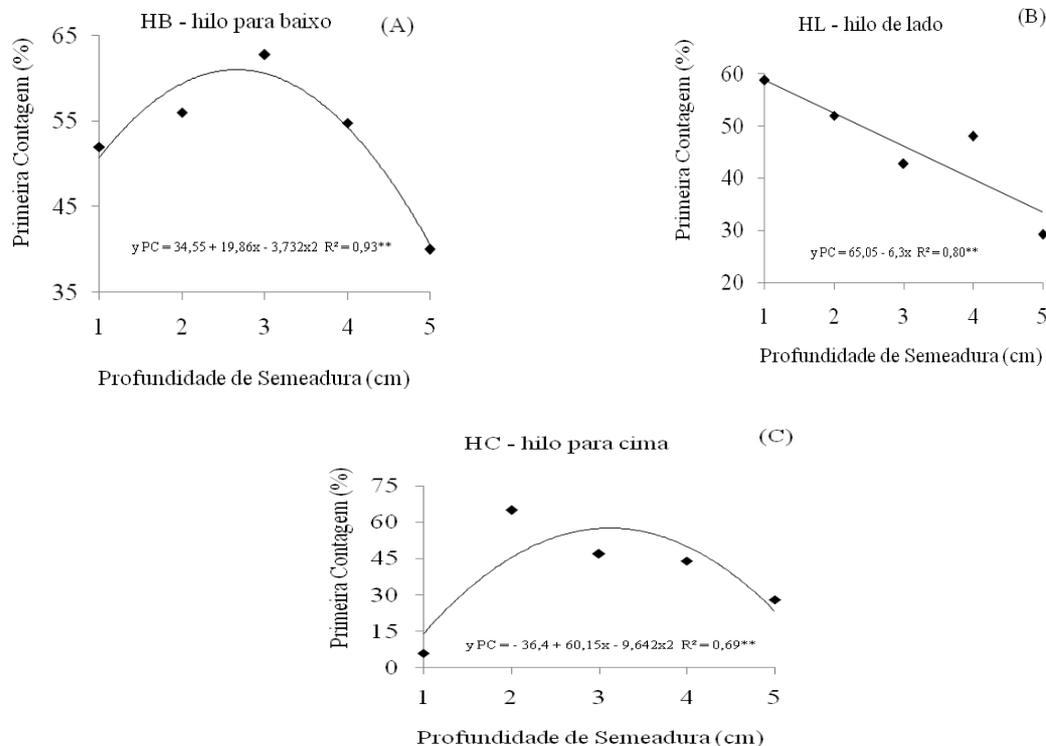


Figura 2. Primeira contagem de emergência de plantas de *Phaseolus tunatus*, oriundas de sementes submetidas a diferentes posições, hilo para baixo (a), hilo de lado (b) e hilo para cima (c) e profundidades de semeadura. Bom Jesus-PI, 2012. Nível de significância 1%.

Resultados semelhantes foram encontrados em hilo para baixo (HB) atingiram o valor máximo (2,40 cm), *Erythrina velutina* (CARDOSO et al., 2008), *Zizyphu* quando semeadas no substrato na profundidade de 2,5 cm. *joazeiro* Mart (ALVES et al., 2008) e *Cedrela fissili*. Quando as sementes foram semeadas com o hilo de lado (SANTOS et al., 2009) onde as porcentagens de (HL), verificou-se redução linear no IVE à medida que se emergências de plântulas dessas espécies, por ocasião de aumentou a profundidade de semeadura, enquanto primeira contagem decresceu com o aumento de naquelas com o hilo para cima (HC) o índice de velocidade profundidade, independente da posição de semeadura. de emergência foi maior (2,71) na profundidade de 3,2 cm

Para o índice de velocidade de emergência de (Figura 3). plântulas de *P. lunatus* verificou-se que as sementes com o

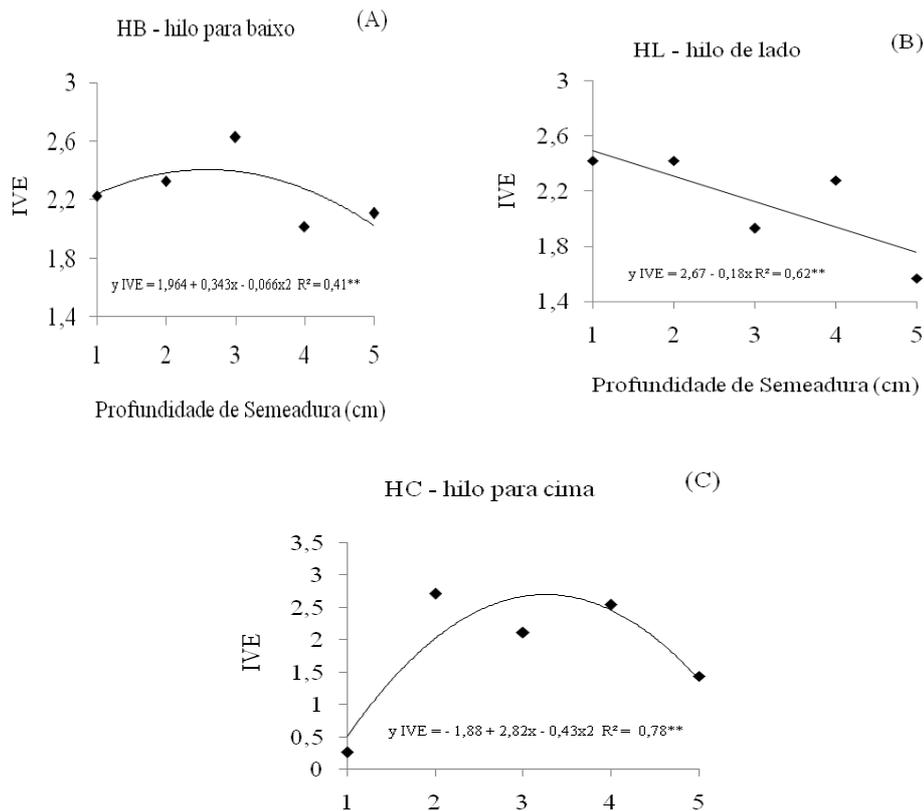


Figura 3. Índice de velocidade de emergência de plântulas de *Phaseolus lunatus*, oriundas de sementes submetidas a diferentes posições, hilo para baixo (a), hilo de lado (b) e hilo para cima (c) e profundidades de semeadura. Bom Jesus-PI, 2012. Níveis de significância 1%.

Estes resultados demonstram que as profundidades menores proporcionaram maior velocidade de emergência das plântulas por oferecerem menor barreira física, o que deve ter favorecido o desenvolvimento mais rápido das plântulas reduzindo o tempo de exposição destas aos fatores ambientais. Além disso, observou-se que a posição das sementes no substrato influenciou a velocidade de emergência, pois as sementes semeadas no substrato com o hilo de lado reduziu à medida que aumentou a profundidade, tornando-se mais lenta a emergência das plântulas. De forma semelhante, Nascimento et al. (2002) verificaram que as plântulas de *Oenocarpus mapora* Karsten (bacabi), tiveram redução do IVE quando originadas de unidades de dispersão posicionada com o hilo

para baixo. O aumento da profundidade de semeadura reduziu significativamente a velocidade de emergência de plântulas de *Bidens pilosa* L. (picão-preto) (MUNIZ FILHO et al., 2004). Para sementes de *Moringa oleifera* Lam. (moringa), o IVE foi favorecido quando semeadas com o ápice voltado para cima ou deitada (SOUSA et al., 2007). A posição do hilo voltado para baixo beneficiou a emergência de plântulas de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. (amburana) (GUEDES et al., 2008) e *Cedrela fissilis* L. (cedro) (SANTOS et al., 2008).

Para sementes de *Cedrela fissilis* (cedro) Santos et al. (2009) constataram que a profundidade de 2,17 e a posição do hilo voltado para baixo foram responsáveis pelos maiores índices de velocidade de emergência (0,77). No entanto, Guedes et al. (2010)

verificaram que as sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith (amburana) semeadas na profundidade de 3,3 cm, na posição do hilo de lado proporcionou menor (1,02) índice de velocidade de emergência.

Analisando os dados da Figura 4 observa-se que com o aumento da profundidade de semeadura ocorreu uma redução linear no comprimento das plântulas originadas de sementes semeadas com o hilo para baixo (HB). O maior comprimento de plântulas (26,44 cm) foi obtido com sementes semeadas a 1,6 cm de profundidade e distribuídas com hilo de lado (HL), porém, quando as sementes de *P. lunatus* foram posicionadas com hilo para cima (HC), o comprimento das plântulas foi de 25,38 cm na profundidade de 2,3 cm. Nascimento et

al. (2002) constataram em sementes de *Oenocarpus mapora* Karsten (bacabi), que a parte aérea das plântulas oriundas das unidades de dispersão semeadas com a rafe na horizontal e para baixo foi prejudicada, obtendo-se os menores comprimentos, quando testaram diferentes posições de semeadura. Entretanto, Sousa et al. (2007) verificaram que as diferentes posições de semeadura (semente com ápice para cima, deitada e ápice para baixo) não influenciaram o comprimento da raiz primária de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. (moringa). No entanto, Alves et al. (2008) observaram uma redução de 1,22 cm no comprimento das plântulas de *Zizyphus joazeiro* Mart. (juá), a cada centímetro de aumento na profundidade de semeadura.

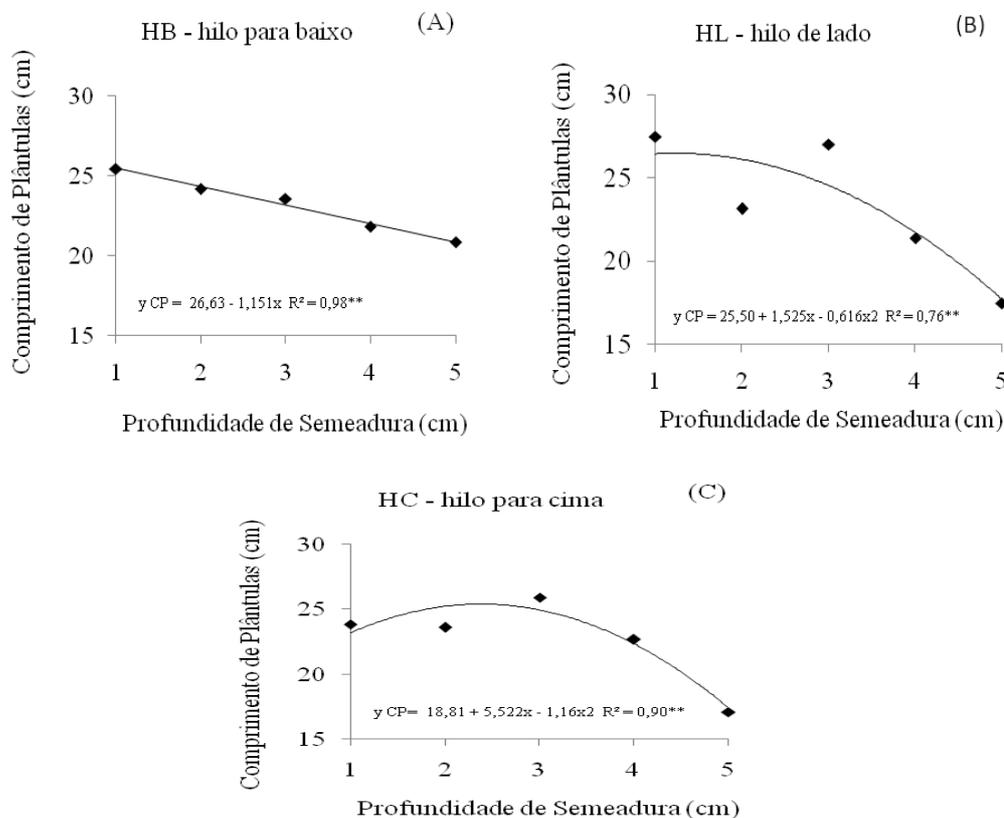


Figura 4. Comprimento de plântulas de *Phaseolus lunatus*, oriundas de sementes submetidas a diferentes posições, hilo para baixo (a), hilo de lado (b) e hilo para cima (c) e profundidades de semeadura. Bom Jesus-PI, 2012. Níveis de significância 1%.

Na profundidade de 2,48 cm foi verificado o máximo comprimento das plântulas de *Cedrela fissilis* (cedro) originadas de sementes com hilo posicionado para o lado (SANTOS et al., 2008). Para sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith (amburana), Guedes et al. (2010) observaram um maior comprimento de plântulas na

profundidade de 3,4 cm quando as sementes foram semeadas com hilo de lado.

De acordo com a Figura 5 observa-se que o máximo conteúdo de massa seca (0,468 g) de plântulas de *P. lunatus* ocorreu quando as sementes foram distribuídas com o hilo para baixo (HB) no substrato, à profundidade de 2,0 cm. Quando o hilo foi posicionado para o lado (HL) chegou ao maior

conteúdo (0,486 g) na profundidade de 1,5 cm. Já aquelas cujo hilo ficou direcionado para cima (HC) expressaram maior conteúdo de massa seca (0,521 g) na profundidade de 2,7 cm. Estes resultados sugerem que a posição de semeadura pode

influenciar no conteúdo de massa seca das plântulas, pois, isso comprova que a semeadura na posição correta favorece o desenvolvimento de plântulas mais vigorosas e com maior capacidade de sobrevivência.

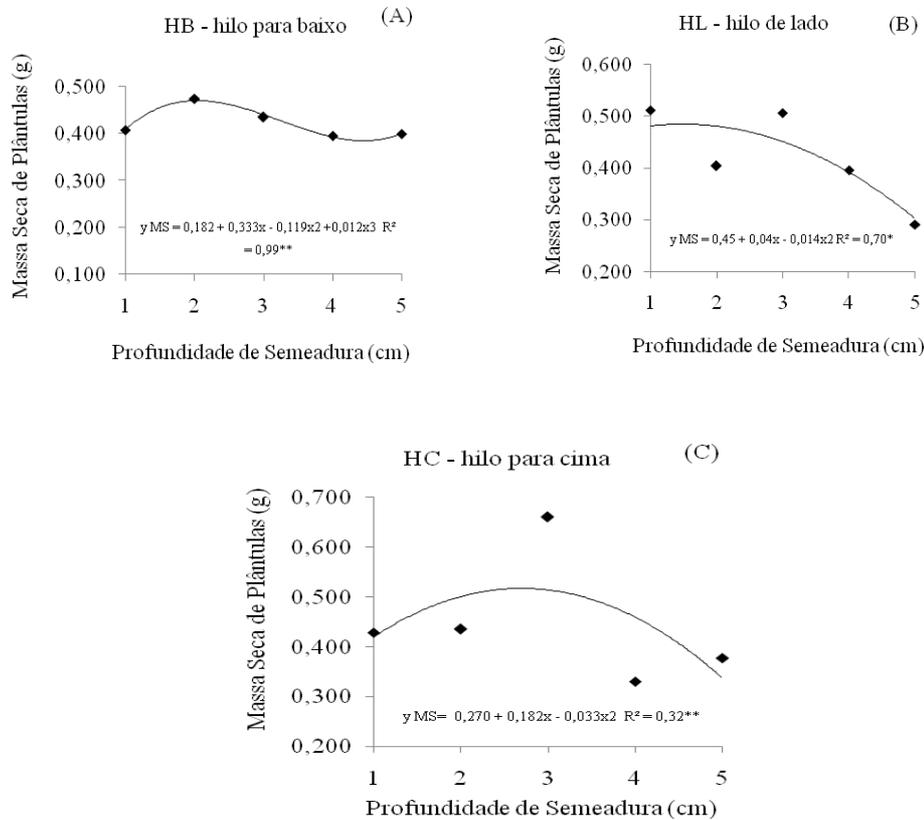


Figura 5. Massa seca de plântulas de *Phaseolus lunatus* oriundas de sementes submetidas a diferentes posições, hilo para baixo (a), hilo de lado (b) e hilo para cima e profundidades de semeadura. Bom Jesus-PI, 2012. Níveis de significância 1%.

Para sementes de *Moringa oleifera* Lam. (moringa) a massa seca da parte aérea não teve relação com a profundidade de semeadura (SOUSA et al., 2007). Já para massa seca da parte aérea (0,198 g) das plântulas de *Erythrina velutina* (mulungu) originadas de sementes com hilo para o lado ocorreram na profundidade de 1,24 cm, enquanto com o hilo para baixo o maior conteúdo de massa seca da parte aérea (0,236 g) ocorreu na profundidade de 0,50 cm e, aquelas cujo hilo ficou direcionado para cima expressaram maior conteúdo de massa seca da parte aérea (0,200 g) na profundidade de 1,67 cm (CARDOSO et al., 2008). O posicionamento do hilo para o lado foi responsável pelo máximo conteúdo de massa seca das plântulas de *Amburana cearensis* (Allemão)

A.C. Smith (amburana), na profundidade de 3,3 cm (GUEDES, 2009).

Santos et al. (2009) observaram que o maior conteúdo de massa seca das plântulas de *Cedrela fissilis* (cedro) foram obtidos quando as sementes foram postas para germinar com hilo voltado para baixo na profundidade de 2,35 cm, enquanto Guedes et al. (2010) verificaram o máximo conteúdo de massa seca das plântulas de *Amburana cearensis* (amburana) com as sementes posicionadas com o hilo de lado na profundidade de 3,3 cm.

Diante dos resultados obtidos com os testes de emergência e vigor, as sementes de *P. lunatus* devem ser semeadas com o hilo para cima (HC), na profundidade de 3,3 cm.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Universitário

Professora Cinobelina Elvas (CPCE) pelo apoio técnico e de infraestrutura.

ABSTRACT: *Phaseolus lunatus* L., is cultivated in almost all the national territory, due to its economic importance. In Northeastern Brazil, it has become an alternative source of income and food for native people because its grains are eaten mature or not. The research work was conducted in a net-house at the Horticulture Sector of *Campus "Profa. Cinobelina Elvas"*, Federal University of Piauí, in Bom Jesus county, Piauí State, Brazil aiming to verify the effect of seed position and depth of sowing on seedling emergence and vigor of *P. lunatus* L. seeds. The experimental design was completely randomized with four replications of 25 seeds each, and treatments were three seed positions of sowing (HB, HL and HC) and five depths (1, 2, 3, 4 and 5 cm). The percentage of emergence, emergence first count, emergence speed index, length and dry mass of seedlings were recorded. The *P. lunatus* seeds should be sown with the hilum facing up (HC) at a depth of 3.3 cm.

KEYWORDS: *Phaseolus lunatus* L. Hilum. Net-house. Seed vigor.

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*, v. 38, n. 4, p. 1158-1161, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000400042>.

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. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000900034>.

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. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672006000300016>.

GUEDES, R. S. Tecnologia de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Smith. 2009. 109f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2009.

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. <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewArticle/7593>.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; VIANA, J. S.; MOURA, M. F. Posições e profundidades de semeadura para emergência de plântulas de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 3., 2008. Fortaleza. Anais... Fortaleza, 2008. CD.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento sistemático da produção agrícola. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em 24 jan. 2013.

LYMMAN, J. M. Adaptation studies on lima bean accessions in Colombia. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.108, n.3, p. 369-373, 1983. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000070&pid=S0100204X200200100000800007&lng=en.

- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 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*, v. 15, n. 1, p. 63-65, 1993. <http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1993/v15n1/artigo10.pdf>.
- 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 espirotosantensis* Fernandes – Palmae). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 21, n. 1, p. 164-173, 1999. <http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1999/v21n1/artigo25.pdf>.
- 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*, v. 4, n. 1. 2004. Disponível em: < <http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/picaopreto.pdf>>. Acessado em: 29 jan. 2013.
- 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. p. 2-21.
- 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*, v. 24, n. 1, p. 179-182, 2002. <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v24n1/v24n1a26.pdf>.
- 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*, v. 22, n. 4, p. 45-52, 2009. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2009v22n4p45>.
- SANTOS, S. S.; MOURA, M. F. GUEDES, R. S.; GONCALVES, E. P.; ALVES, E. U. Emergência de plântulas de *Cedrela fissilis* L. em função da posição e da profundidade de semeadura. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA. 3., 2008, Fortaleza. Anais... Fortaleza, 2008. CD.
- SILVA, B. M. S.; CESARINO, F.; PANTOJA, T. F. Emergência de plântulas de *Oenocarppus minor* Mart. em diferentes profundidades de semeadura. *Revista Brasileira de Agroecologia*, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2., 2007, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 1329-1332, 2007a. Disponível em: <http://www.aba-agroecologia.org.br/aba/> Acesso em 31 jan. 2013.
- SILVA, B. M. S.; 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, 2007b. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452007000100040>.
- 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*, v. 28, n. 2, p. 289-292, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452006000200030>.
- SILVA, D. B. Profundidade de semeadura do trigo nos cerrados: emergência de plântulas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 27, n. 9, p. 1311-1317, 1992. http://webnotes.sct.embrapa.br/pdf/pab1992/setembro/pab09_set_92.pdf.
- 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*, v. 20, n. 4, p. 56-60, 2007. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/2371/237117664009.pdf>.

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*, v. 51, n. 2, p. 260-263, 1994. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90161994000200010>.

UFCG. Universidade Federal de Campina Grande. ASSISTAT, Versão 7.6 beta Campina Grande, 2011. Disponível em: <<http://assistat.com/indexp.html#down>> Acesso em: 5 mar. 2012.

VIEIRA, R. F. 1992. A cultura do feijão-fava. Informe Agropecuário, Belo Horizonte 16: p.30-37.

ZIMMERMANN, M.J.O.; TEIXEIRA, M.G. Origem e evolução. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O. (Coord.). Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Piracicaba: Potafos, 1996. p. 57-70.