

## Emergência e vigor de plântulas de *Cedrela fissilis* L. em função de diferentes posições de profundidades de semeadura

Sueli da Silva Santos<sup>1</sup>

Mácio Farias de Moura<sup>1</sup>

Roberta Sales Guedes<sup>1\*</sup>

Edilma Pereira Gonçalves<sup>2</sup>

Edna Ursulino Alves<sup>1</sup>

Paulo Alexandre Fernandes Rodrigues de Melo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias  
Universidade Federal de Paraíba, CEP 58.397-000, Areia – PB, Brasil  
<sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, UAG, Garanhuns – PE, Brasil  
\*Autor para correspondência  
roberta\_biologa09@yahoo.com.br

Submetido em 20/03/2009  
Aceito para publicação em 05/08/2009

### Resumo

*Cedrela fissilis* L. é uma Meliaceae, nativa, popularmente conhecida como cedro e, devido as suas qualidades madeireiras vem sendo progressivamente explorada nos locais de ocorrência até a exaustão, estando listada como espécie ameaçada de extinção, fazendo-se necessário a realização de estudos que auxiliem em sua preservação. Objetivou-se verificar o efeito da posição da semente e da profundidade de semeadura na emergência e no vigor de sementes de *C. fissilis*. Foi realizado um experimento em delineamento inteiramente ao acaso, em quatro repetições de 25 sementes, com diferentes posições das sementes no substrato areia: I – hilo voltado para baixo (HB) e II – hilo voltado para o lado, formando um ângulo de 90° em relação ao eixo imaginário com o substrato (HL). As profundidades de semeadura testadas foram 0, 1, 2, 3, 4, e 5cm. Avaliaram-se a percentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência, o comprimento e massa seca das plântulas normais. A profundidade de semeadura de 2,2 cm na posição do hilo voltado para baixo, proporcionou às plântulas melhor resposta para a porcentagem de emergência (66,18%). A profundidade de 2,17 e a posição do hilo voltado para baixo foram responsáveis pelos maiores índices de velocidade de emergência (0,77). As sementes de *C. fissilis* devem ser semeadas com o hilo para baixo na profundidade de 2,0cm.

**Unitermos:** cedro, emergência, ornamental, semente florestal, vigor

### Abstract

**Emergence and vigor of *Cedrela fissilis* L. seedlings in function of the sowing position and depth.** *Cedrela fissilis* L. are Meliaceae, popularly known as cedro. This species is native to Brazil, and owing to its qualities for the timber industry, it is being exploited progressively at its place of occurrence until the point of exhaustion. It is now listed as a species under threat of extinction, making it necessary to carry out studies

in order to help in its preservation. The objective of this work was to determine the effects of the position and depth of sowing on the emergence and vigor of *C. fissilis* seeds. The experiment was accomplished in an entirely randomized design, with four replications of 25 seeds in different positions in sand substrates: I – hilum pointing downwards (HD) and II – hilum pointing upwards, forming an angle of 90° in relation to the imaginary axis (HA). The tested depths were: 0, 1, 2, 3, 4 and 5cm. We evaluated the percentage emergence, index of emergence speed (IES) and length and dry mass of the seedlings. The sowing depth of 2.2cm in the position of the hilum pointing downwards provided seedlings with a better response for the percentage of emergence (66.18%). The depth of 2.17 and the position of the hilum pointing downwards were responsible for a higher emergence speed (IES). The seeds of *C. fissilis* should be sown with the hilum pointing downwards at a depth of 2.0cm.

**Key words:** cedro, emergence, forest seeds, ornamental, vigor

## Introdução

A espécie *Cedrela fissilis* L. apresentam grande importância na flora brasileira. É da família Meliaceae, conhecida vulgarmente como cedro, assume grande importância econômica e ornamental, pode ser empregada em projetos paisagísticos e arborização urbana (Lorenzi, 2002). Fornece excelente madeira de cerne vermelho intenso, muito aromática, de textura homogênea, grande resistência e longa durabilidade, própria para móveis, compensados, portais nobres, esculturas e instrumentos de música (Loureiro et al., 1979).

Por ser produtora de madeira de alta qualidade, é explorada desordenadamente em função da demanda de mercado por madeiras nobres. Além disso, a espécie também é importante para recuperação florestal de áreas degradadas e de matas ciliares, onde não ocorrem inundações (Durigan et al., 2002), sendo promissora para a recuperação de solos contaminados por metais pesados (Marques 1996).

Muitas vezes o insucesso na germinação da semente e seu estabelecimento inicial no campo estão relacionados a alguns fatores principais como o contato da semente com o solo mineral, deslocamento do ponto de semeadura, semeadura muito profunda, alagamento ou excesso de umidade, seca e perdas de sementes e plântulas para insetos e pássaros (Dougherty, 1990). Martins et al. (1999) mencionam que em qualquer cultivo a profundidade e a posição de semeadura devem ser adequadas para garantir a germinação das sementes, a emergência e o desenvolvimento das plântulas.

A profundidade de semeadura é peculiar para cada espécie e, quando apropriada, propicia uniformidade de germinação e emergência de plântulas (Sousa et

al., 2007). Portanto, a semeadura não deve ser muito profunda, pois o peso do material sobre a semente constitui um fator físico inibidor da emergência de plântulas, especialmente das plântulas menos vigorosas. Já se a semeadura for reduzida, predispõe as sementes a qualquer variação ambiental, como excesso ou déficit hídrico ou térmico, as quais podem dar origem à plântulas pequenas e menos vigorosas (Tillmann et al., 1994).

Estudos realizados por Brum et al. (1999) constaram que as profundidades de 1 e 3cm foram as que expressaram os melhores resultados de emergência e sobrevivência de plântulas de *Pinus taeda* L. A emergência das plântulas de *Moringa oleifera* Lam. foi favorecida pela profundidade de semeadura de 2cm (Sousa et al., 2007). As sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith devem ser semeadas na profundidade de 3,5cm para emergência adequada das plântulas (Guedes, 2009).

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 e Carvalho, 1993). De acordo com Martins et al. (1999) o plantio de sementes na posição correta proporciona rápida germinação e velocidade de emergência das plântulas, as quais se tornam menos vulneráveis as condições adversas do meio por emergirem mais rápido no solo e passarem menos tempo nos estágios iniciais de desenvolvimento.

A posição da semente pode não influenciar o processo germinativo, como se verificou na emergência de sementes de *Moringa oleifera* Lam. (Sousa et al., 2007) e em sementes de *Oenocarpus mapora* Karsten (Nascimento et al., 2002). Pode também favorecer positivamente a germinação, como foi observado

por Elias et al. (2006) com sementes de *Astrocaryum aculeatum* Meyer, por Silva e Silva et al. (2007) com sementes de *Euterpe oleraceae* Mart., Cardoso et al. (2008) em sementes de *Erythrina velutina* Willd. e por Guedes (2009) com sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. Ou ainda a posição da semente pode reduzir a germinação e/ou afetar negativamente o desenvolvimento inicial da plântula, como foi verificado em *Euterpe espirosantensis* Fernandes (Martins et al., 1999).

Diante do exposto, objetivou-se determinar a posição e a profundidade de semeadura mais adequada para a emergência de plântulas de *C. fissilis*.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS), do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), Areia – PB, entre fevereiro e março de 2008. Os frutos foram coletados em sete árvores matrizes fenotipicamente superiores, em plena maturidade, sadias vigorosas e com boa produção, distantes entre si 20m no mínimo no CCA/UFPB, município de Areia – PB, segundo recomenda Figliolia e Piña-Rodrigues (1995). Depois de coletados, os frutos foram levados ao LAS, onde foram beneficiados por meio de debulha manual e para a obtenção de amostras homogêneas e representativas do lote foi empregado um homogeneizador manual tipo solo. As sementes foram mantidas em laboratório, até instalação do experimento. Realizaram-se os seguintes testes e determinações:

### Teste de emergência

Para as avaliações dos efeitos da posição e da profundidade de semeadura na emergência e vigor de plântulas, utilizou-se 100 sementes as quais foram divididas em quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento. A semeadura foi realizada 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 das sementes no substrato, tendo como referência o hilo:

I – as sementes foram semeadas com o hilo voltado para baixo (HB); II – as sementes foram semeadas com o hilo para o lado, formando um ângulo de 90° em relação ao eixo imaginário (HL). As profundidades testadas foram: 0, 1, 2, 3, 4 e 5cm.

As avaliações do número de plântulas emergidas foram feitas diariamente, seguindo-se preferencialmente o mesmo horário, e o critério adotado foi a emissão da raiz primária e epicótilo. O teste foi conduzido em casa de crescimento, sem controle de temperatura e umidade, durante 30 dias. As irrigações foram feitas diariamente até se verificar o início da drenagem natural. O resultado foi expresso em porcentagem.

### Primeira contagem de emergência

Correspondente à porcentagem acumulada de plântulas normais no décimo dia após o início do teste.

### Índice de velocidade de emergência (IVE)

O índice de velocidade de emergência (IVE) 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  $IVE = \frac{G_1 + G_2 + \dots + G_n}{N_1 + N_2 + \dots + N_n}$ , em que IVE = índice velocidade de emergência;  $G_1, G_2, \dots, G_n$  = número de plântulas normais germinadas a cada dia;  $N_1, N_2, \dots, N_n$  = 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 (do ápice da raiz primária ao ápice da parte aérea), com auxílio de uma régua graduada em centímetro. Em seguida, as plântulas foram postas em sacos de papel Kraft e levados à estufa regulada a 65°C até atingir peso constante (48 horas) e, decorrido esse período, pesadas em balança analítica com precisão de 0,001g. Os

resultados foram expressos em cm/plântula e g/plântula, respectivamente.

### Análise estatística e delineamento experimental

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 x 2 (seis profundidades e duas posições de semeadura da semente), com quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias de posição comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. E as de profundidades submetidas à análise de regressão polinomial.

## Resultados e Discussão

A profundidade de 2,2cm proporcionou às plântulas de *C. fissilis* melhor resposta para a porcentagem de emergência, quando as sementes foram semeadas com o hilo voltado para baixo (HB), com 67% de emergência. As sementes semeadas com o hilo para o lado (HL) apresentou 32% de plântulas emergidas, na profundidade de 2,18cm (Figura 1).

O aumento da barreira física proporcionado pelas camadas mais profundas, acima de 2,2cm foi, provavelmente, determinante para a redução da emergência das plântulas de *C. fissilis*, possivelmente pelo fato das sementes terem consumido suas reservas na tentativa de superar essa barreira, pois segundo Silva (1992) e 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 tal. Passos e Ferreira (1991) mencionam que a profundidade de semeadura ideal é a que garante germinação homogênea, rápida emergência das plântulas e produção de mudas vigorosas.

Em sementes de *Astrocaryum aculeatum* Mayer o maior porcentual de emergência foi obtido na posição do poro germinativo voltado para o lado (Elias et al., 2006). Já para sementes de *Moringa oleifera* Lam., Sousa et al. (2007) recomendaram a profundidade de 2cm. Profundidades iguais ou superiores a 3cm foram inadequadas para semeadura de *Euterpe oleracea* Mart. (Silva e Silva et al., 2007). As sementes de *Erythrina velutina* Willd. semeadas com o hilo para baixo expressaram a emergência máxima (99%) na profundidade de 1,82cm (Cardoso et al., 2008).

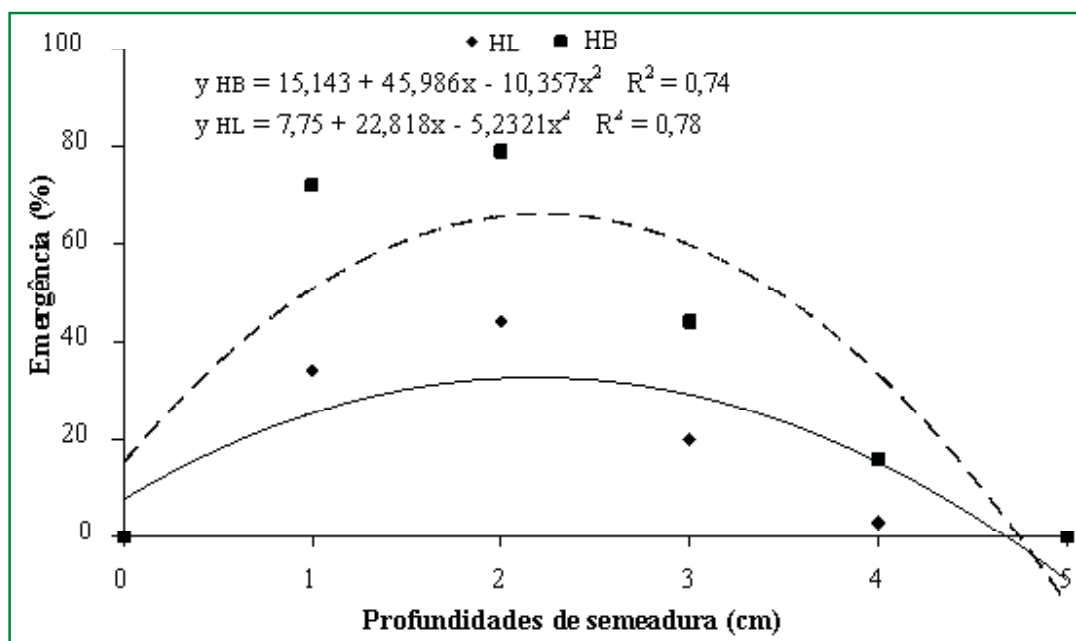


FIGURA 1: Emergência de plântulas de *Cedrela fissilis* L., oriundas de sementes submetidas a diferentes posições e profundidades de semeadura (HL – hilo para o lado; HB – hilo para baixo).

Em relação ao vigor determinado pela primeira contagem de emergência de plântulas de *C. fissilis* (Figura 2) constatou-se que houve um decréscimo na porcentagem de emergência com o aumento da profundidade de semeadura, quando posicionadas com o hilo para baixo. Já as sementes de *C. fissilis* quando foram semeadas com o hilo voltado para o lado não se ajustaram a nenhum modelo de regressão, obtendo uma média de 2,0% de emergência na primeira contagem.

Dados semelhantes aos registrados para a espécie em estudo, *C. fissilis*, também foram observados para a porcentagem de emergência de plântulas *Erythrina velutina* Willd. por ocasião da primeira contagem, a qual decresceu com o aumento da profundidade de semeadura, independentemente da posição em que foram semeadas, no entanto, as sementes semeadas com hilo para baixo demonstraram maior vigor (Cardoso et al., 2008). Para a primeira contagem de emergência de plântulas de *Zizyphus joazeiro* Mart., verificou-se uma redução de 12,4% na porcentagem de emergência, a cada centímetro de aumento na profundidade de semeadura (Alves et al., 2008).

Quanto ao índice de velocidade de emergência (IVE) das sementes de *C. fissilis*, verificou-se que o

mesmo atingiu seu máximo (0,77) até a profundidade de 2,17cm quando as sementes foram postas para germinar com o hilo para baixo (Figura 3). Já quando as sementes foram posicionadas com o hilo voltado para o lado nota-se que a velocidade de emergência foi menor (0,33) em relação àquelas com o hilo para baixo. O IVE seguiu tendência já verificada para a emergência, quando se verificou elevação da emergência com o aumento da profundidade de semeadura até 2,5cm.

Esta redução do IVE, provavelmente, ocorreu em virtude de nas maiores profundidades existir maior concentração de  $CO_2$ , acarretando, assim, efeito fitotóxico, afetando tanto a porcentagem quanto a velocidade de emergência. Por outro lado, Cardoso et al. (2008) sugerem que a redução da velocidade de emergência pode estar associada às flutuações das temperaturas diurnas e noturnas, que favorecem, apenas, as sementes plantadas nas menores profundidades.

A velocidade de emergência das sementes de *C. fissilis* foi reduzida significativamente com o aumento da profundidade de semeio e o mesmo também foi registrado para as sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng) Taubert, com as quais houve redução do índice de velocidade de emergência na profundidade

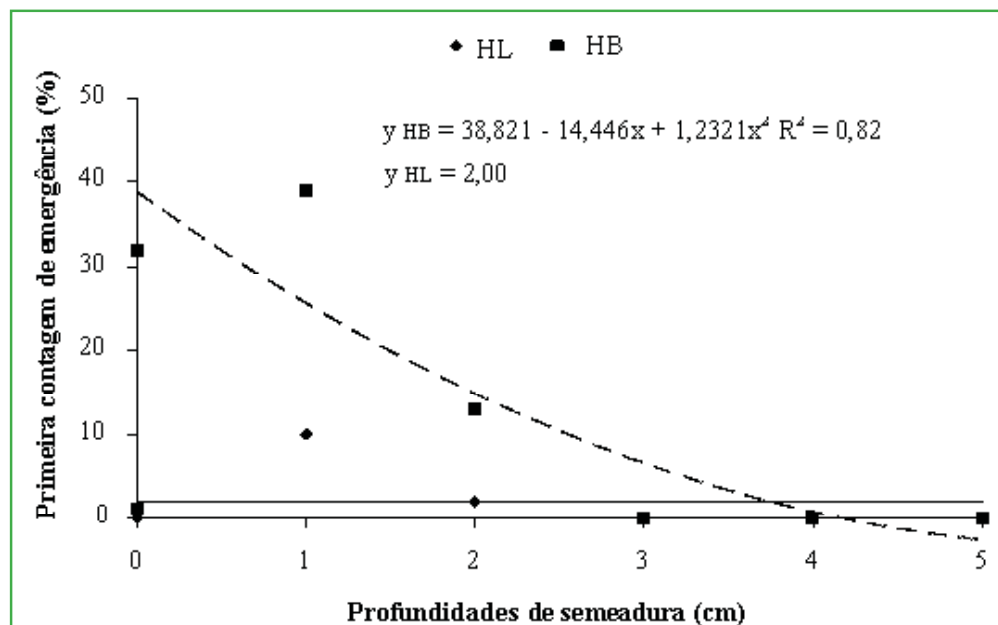


FIGURA 2: Primeira contagem de emergência de plântulas de *Cedrela fissilis* L., oriundas de sementes submetidas a diferentes posições e profundidades de semeadura (HL – hilo para o lado; HB – hilo para baixo).

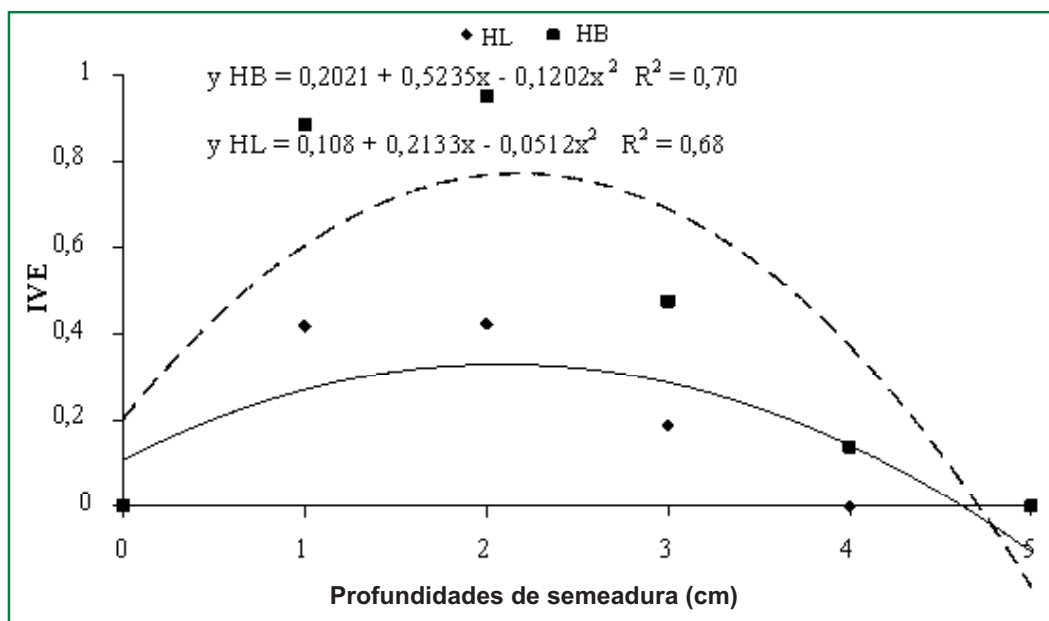


FIGURA 3: Índice de velocidade de emergência de plântulas de *Cedrela fissilis* L., oriundas de sementes submetidas a diferentes posições e profundidades de semeadura (HL – hilo para o lado; HB – hilo para baixo).

de 5cm (Perez et al., 1999). O mesmo foi verificado com a velocidade de emergência de *Bidens pilosa*, a qual reduziu significativamente com o aumento da profundidade de semeio (Muniz Filho et al., 2004). Para sementes de *Moringa oleifera* Lam. o índice de velocidade de emergência foi favorecido quando realizou-se a semeadura com o ápice voltado para cima ou deitada (Sousa et al., 2007).

Em *Annona muricata* L. (Mendonça et al., 2007) as profundidades de 1,0 a 3,0cm não afetaram o índice de velocidade de emergência das plântulas. Para as sementes de *Erythrina velutina* Willd. verificou-se que a maior velocidade de emergência de plântulas (4,40) foi obtido na profundidade 1,86cm (Cardoso et al., 2008). Guedes (2009) verificou que as sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith colocadas para germinar com o hilo voltado para baixo (HB) atingiram o maior valor (1,28), quando semeadas na profundidade de 3,5cm.

Os resultados obtidos de vigor, com base no comprimento de plântula encontram-se na Figura 4. As plântulas de *C. fissilis* atingiram o seu máximo comprimento (10,94cm) quando semeadas com o hilo posicionado para baixo, na profundidade de 2,48cm. As sementes posta para germinar com o hilo voltado para

o lado expressaram o maior comprimento (7,42cm) na profundidade de 2,36cm.

A massa seca das plântulas de *C. fissilis*, cujas sementes foram postas para germinar com hilo voltado para baixo chegou ao maior conteúdo (0,023g) na profundidade de 2,35cm. Já aquelas cujo hilo ficou direcionado para o lado expressaram maior conteúdo de massa seca (0,015g) na profundidade de 2,28cm (Figura 5).

Os resultados obtidos com o presente trabalho concordam com os obtidos por Silva et al. (2006), os quais verificaram que plântulas mais vigorosas de *Oenocarpus minor* Mart. quando originadas de sementes em profundidades menores do que 2cm. Para a massa seca das plântulas *Peltophorum dubim* (Spreng) Taubert não foi observada diferença significativa entre as diferentes profundidades (Perez et al., 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). O posicionamento do hilo para o lado foi responsável pelo máximo conteúdo de massa seca das plântulas *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith, na profundidade de 3,3cm (Guedes, 2009).

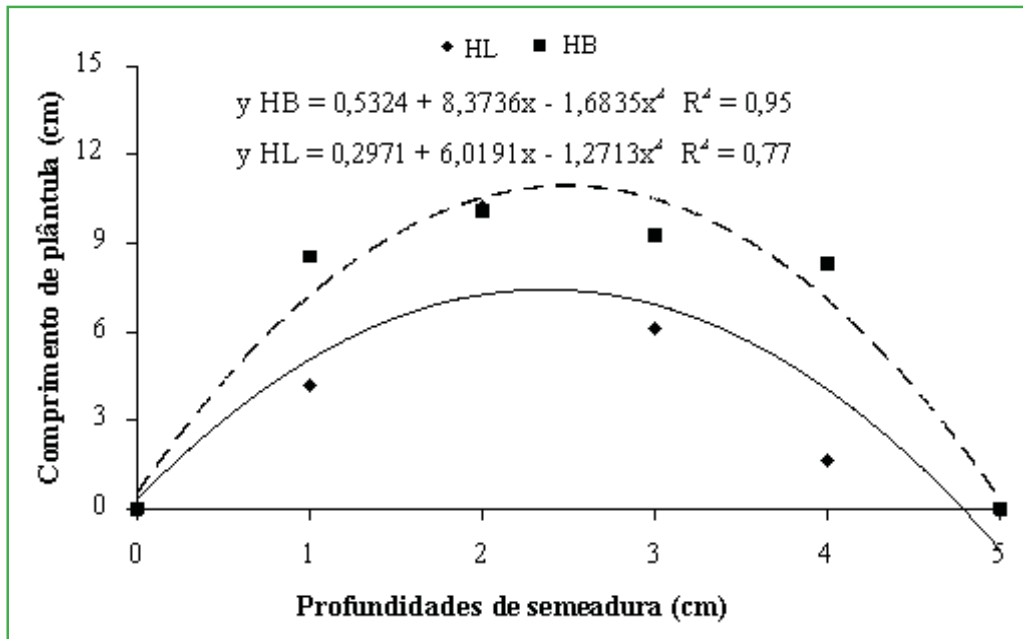


FIGURA 4: Comprimento de plântulas de *Cedrela fissilis* L., oriundas de sementes submetidas a diferentes posições e profundidades de semeadura (HL – hilo para o lado; HB – hilo para baixo).

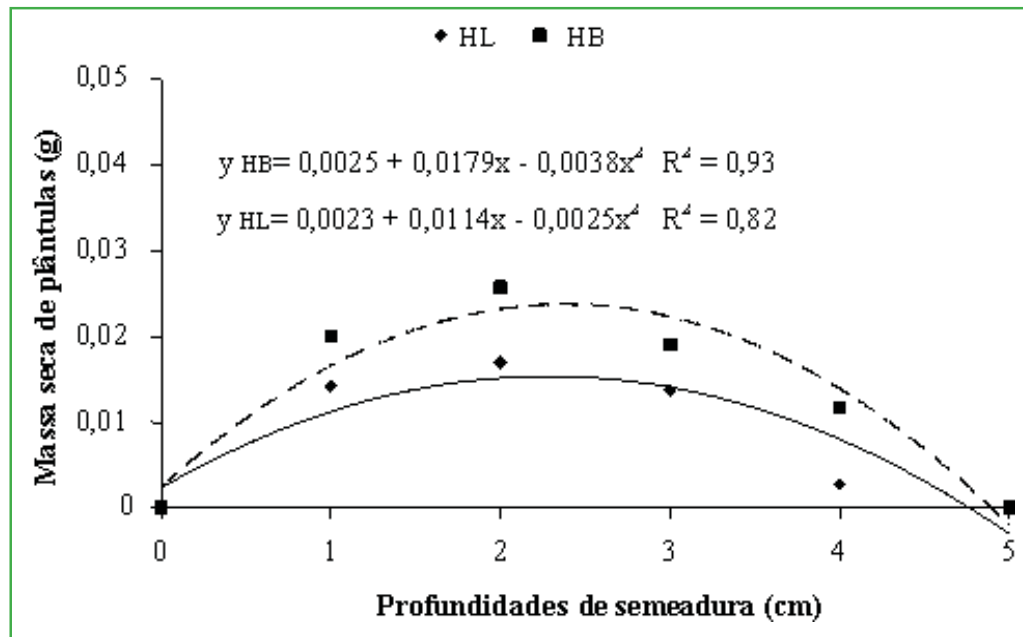


FIGURA 5: Massa seca de plântulas de *Cedrela fissilis* L., oriundas de sementes submetidas a diferentes posições e profundidades de semeadura (HL – hilo para o lado; HB – hilo para baixo).

Mediante os resultados obtidos com os testes de emergência e vigor, pode-se indicar a semeadura de sementes de *Cedrela fissilis* L., com o hilo para baixo na profundidade de 2,0cm.

## 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. 2008. Profundidades de semeadura para emergência de plântulas de juazeiro. **Ciência Rural**, **38** (4): 1158-1161.
- Brum, E. S.; Mattei, V. L.; Machado, A. A. 1999. Emergência e sobrevivência de *Pinus taeda* L. em semeadura direta a diferentes profundidades. **Revista Brasileira de Agrociência**, **5** (3): 190-194.
- 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 semeadura. **Ciência Rural**, **38** (9): 2618-2621.
- Dougherty, P. M. 1990. A field investigation of the factors which control germination and establishment of loblolly pine seeds. **Georgia Forestry Commission**, **7**: 1-5.
- Durigan, G.; Figliolia, M. B.; Kawabata, M.; Garrido, M. A. O.; Baitello, J. B. 2002. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. 2ª ed. Páginas & Letras, São Paulo, Brasil, 65pp.
- Elias, M. E. A.; Ferreira, S. A. N.; Gentil, D. F. O. 2006. Emergência de plântulas de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) em função da posição de semeadura. **Acta Amazonica**, **36** (3): 385-388.
- Figliolia, M. B.; Piña-Rodrigues, F. C. M. 1995. Manejo de sementes de espécies arbóreas. **IF Série Registros**, **15**: 1-59.
- Guedes, R. S. 2009. **Tecnologia de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, Brasil, 109pp.
- Lorenzi, H. 2002. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Plantarum, Nova Odessa, Brasil, 368pp.
- Loureiro, A. A.; Silva, M. F. da; Alencar, J. C. 1979. **Essências madeireiras da Amazônia**. INPA, Manaus, Brasil, 187pp.
- Maguire, J. D. 1962. Speed of germination aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, **2** (2): 176-177.
- Marques, T. C. L. L. S. M. 1996. **Crescimento e absorção mineral de mudas de espécies arbóreas em material de solo contaminado com metais pesados**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Brasil, 116pp.
- Martins, C. C.; Carvalho, N. M. 1993. Efeito da posição da semente na semeadura sobre a emergência do feijão e da soja. **Revista Brasileira de Sementes**, **15** (1): 63-65.
- Martins, C. C.; Nakagawa, J.; Leão, M.; Bovi, A. 1999. Efeito da posição da semente no substrato e no crescimento inicial das plântulas de palmito-vermelho (*Euterpe espirotusantensis* Fernandes – Palmae). **Revista Brasileira de Sementes**, **21** (1): 164-173.
- Mendonça, W.; Ramos, J. D.; Pio, R. 2007. Superação de dormência e profundidade de semeadura de sementes de gravioleira. **Caatinga**, **20** (2): 73-78.
- Muniz Filho, A.; Carneiro, P. T.; Cavalcanti, M. L. F.; Albuquerque, R. C. 2004. Capacidade de emergência de picão-preto em diferentes profundidades de semeadura. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, **4** (1): versão on line.
- Nascimento, W. M. O.; Oliveira, M. S. P.; Carvalho, J. E. U.; Müller, C. H. 2002. Influência da posição de semeadura na germinação, vigor e crescimento de plântulas de bacabinha (*Oenocarpus mapora* Karsten – Arecaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, **24** (1): 179-182.
- Passos, M. A. A.; Ferreira, R. L. C. 1991. Influência da cobertura de semeio na emergência e desenvolvimento inicial de algaroba. **Revista Brasileira de Sementes**, **13** (2): 51-153.
- Perez, S. C. J. G. A.; Fanti, S. C.; Casali, C. A. 1999. Influência do armazenamento, substrato, envelhecimento precoce e profundidade de semeadura na germinação de canafístula. **Bragantia**, **58** (1): 57-68.
- Silva, B. M. S.; Cesarino, F.; Lima, J. D.; Pantoja, T. F.; Mouro, F. V. 2006. Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Oenocarpus minor* Mart. (Arecaceae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, **28** (2): 289-292.
- Silva e Silva, B. M.; Mouro, F. V.; Sader, R.; Kobori, N. N. 2007. Influência da posição e da profundidade de semeadura na emergência de plântulas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart. – Arecaceae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, **29** (1): 187-190.
- Silva, D. B. 1992. Profundidade de semeadura do trigo nos cerrados: Emergência de plântulas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, **27** (9): 1311-1317.
- Sousa, A. H.; Ribeiro, M. C. C.; Mende, V. H. C.; Maracajá, P. B.; Costa, D. M. 2007. Profundidades e posições de semeadura na emergência e no desenvolvimento de plântulas de moringa. **Caatinga**, **20** (4): 56-60.
- Tillmann, M. A. A.; Piana, Z.; Cavariani, C.; Minami, K. 1994. Efeito da profundidade de semeadura na emergência de plântulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Scientia Agricola**, **51** (2): 260-263.