



Influência da profundidade e posição de semeadura na emergência de *Acacia polyphylla* DC.

Influence of depth and sowing position in the emergency Acacia polyphylla DC.

Adair José Rodrigues^{1*}, Enery Martins Cézar Batista², Lucicléia Mendes de Oliveira³, Augustus Caeser Franke Portella⁴, Priscila Bezerra de Souza⁵

Resumo: A *Acacia polyphylla* DC. é uma leguminosa, pertencente à família Fabaceae, conhecida principalmente por monjoleiro, cuja árvore apresenta porte médio e rápido crescimento, a mesma enquadra-se em estágios iniciais da sucessão secundária com grande potencial para o uso na recuperação de áreas degradadas do Bioma Cerrado. Assim, objetivou-se avaliar a influência de diferentes posições e de profundidades de semeadura na emergência e crescimento inicial de plântulas de *Acacia polyphylla* DC. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes, dispostos em esquema fatorial 3 x 5 (posições e profundidades de semeadura). Os tratamentos consistiram em diferentes posições das sementes no substrato: hilo voltado para cima, hilo voltado para baixo e sementes na horizontal, nas profundidades de 1, 2, 3, 4 e 5 cm. Determinou-se a porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência, bem como o comprimento e a massa seca da parte aérea e da raiz das plântulas. A emergência e o crescimento inicial das plântulas de *Acacia polyphylla* DC são afetadas pelas posições e profundidades de semeaduras, sendo que o procedimento ideal para o plantio e desenvolvimento das plântulas deve ser em uma profundidade entre 1,4 e 2,8 cm com o hilo na posição horizontal.

Palavras-chaves: Monjoleiro, germinação, sementes florestais.

Abstract: *Acacia polyphylla* DC. is a legume belonging to the Fabaceae family, mainly known for monjoleiro whose tree has medium size and rapid growth, it fits in the early stages of secondary succession with great potential for use in the recovery of degraded areas of the Cerrado Biome. The objective was to evaluate the influence of different positions and sowing depths in the emergence and early growth of seedlings *Acacia polyphylla* DC. The experiment was conducted in completely randomized design with four replications of 25 seeds, arranged in a factorial 3 x 5 (positions and sowing depths). The treatments consisted of different positions of the seeds in the substrate: hilum facing up, hilum facing down and seeds horizontally at depths of 1, 2, 3, 4 and 5 cm. It was determined the percentage of emergence, emergence speed index, as well as the length and dry weight of shoot and root of seedlings. The emergence and early growth of seedlings *Acacia polyphylla* DC. are affected by the positions and sowing depths, and the ideal procedure for planting and seedling development must be at a depth between 1.4 and 2.8 cm, with the hilum in horizontal position.

Key words: Monjoleiro, germination, forest seeds.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 15/11/2015; aprovado em 10/03/2016

¹ Mestrando em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, TO. E-mail: adairgpi@hotmail.com

² Mestranda em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, TO. E-mail: enerymartins@yahoo.com.br

³ Dr. em Ciência & Tecnologia de Sementes, Bolsista PNPd, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, TO. E-mail: lucicleia@biologa.bio.br

⁴ Prof. Dr., Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, TO. E-mail: portella@uft.edu.br

⁵ Profª Drª do Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, TO. E-mail: priscilauft@uft.edu.br



INTRODUÇÃO

Acacia polyphylla DC. é uma leguminosa, pertencente à família Fabaceae e subfamília Mimosoideae, conhecida principalmente por monjoleiro, que ocorre naturalmente desde a Região Amazônica até o Estado do Paraná, com frequência no Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná. Trata-se de uma árvore de porte médio e de rápido crescimento, dos estágios iniciais da sucessão secundária, que apresenta grande potencial para uso na recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 1992; DURIGAN et al., 1997).

É uma espécie semidecídua e heliófita, característica dos estágios iniciais da sucessão, apresentando grande importância em programas de reflorestamento misto destinados ao plantio para recuperação de áreas de preservação permanente, manejo de fragmentos florestais e projetos paisagísticos em função de sua rusticidade e crescimento rápido. Além disso, a madeira pode ser utilizada em marcenaria, torno e obras internas, enquanto a casca pode ser utilizada para curtimento de couro (LORENZI, 1992). Nessa espécie, a floração ocorre durante os meses de dezembro a março. Suas folhas são compostas e bipinadas, apresentando 24 a 34 pares de folíolos. A maturação dos frutos ocorre de agosto a setembro, sendo o final deste último mês adequado para a colheita dos frutos (ARAÚJO-NETO, 2001).

Em qualquer cultivo, a profundidade e a posição de semente devem ser adequados para garantir a germinação das sementes, a emergência e o desenvolvimento das plântulas (MARTINS et al., 1999). Assim, a profundidade de semente é específica para cada espécie e quando adequada, propicia germinação e emergência de plântulas uniformes (SOUSA et al., 2007). No entanto, profundidades de sementes excessivas podem impedir que a plântula, ainda frágil, possa emergir do solo; por outro lado, se reduzidas, predispõem às sementes a qualquer variação ambiental, como excesso ou déficit hídrico ou térmico, os quais podem dar origem a plântulas pequenas e fracas (MATOS et al., 2013).

A profundidade de semente da semente pode afetar a germinação, sendo condicionada pela temperatura, teor de água e tipo de solo, dentre outros fatores. Portanto, a semente deve ser depositada a uma profundidade que permita um adequado contato com o solo úmido, resultando em elevado percentual de emergência (SILVA et al., 2008). Assim como a profundidade de semente, também há posições da semente para a semente que são ideais para a germinação, a emergência e o desenvolvimento das plântulas (MARTINS; CARVALHO, 1993), por exemplo, a emergência de plântulas de *Euterpe espirotusantensis* Fern. foi mais rápida quando a semente foi realizada com hilo da semente voltado para cima (MARTINS et al., 1999). No estudo de Alves et al. (2013) sobre a emergência e o crescimento inicial de plântulas de *Talisia esculenta* Radlk, as posições e profundidades de semente também afetaram a emergência e o crescimento inicial das plântulas de forma que a melhor forma de semente é em profundidades entre 2,5 e 3,0 cm com o hilo para cima ou na vertical.

Como não foi encontrado na literatura trabalhos abordando o estudo sobre a efeito da profundidade e da posição de semente na germinação das sementes de monjoleiro, surge a necessidade de investigá-los. Diante do exposto, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a influência de diferentes posições e de

profundidades de semente na emergência e crescimento inicial de plântulas de *Acacia polyphylla* DC.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no viveiro de mudas da Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus de Gurupi, Tocantins. Inicialmente foi selecionada uma árvore matriz levando-se em consideração a intensidade de frutificação e o bom estado fitossanitário da mesma para efetuar a coleta dos frutos. A coleta foi realizada na área do Campus da UFT, a beira da estrada de acesso ao viveiro de mudas, na cidade de Gurupi, em agosto de 2014, sendo coletados frutos maduros diretamente da planta. Posteriormente, foram acondicionados em sacos de papel e levados para o Laboratório de Análise de Sementes para serem devidamente beneficiados.

Para a instalação do teste de emergência foi utilizado o substrato areia, previamente peneirado, lavado e autoclavado a 120 °C durante uma hora, em seguida foi colocado nas bandejas plásticas perfuradas no fundo e, posteriormente umedecidas com quantidade de água, cuja manutenção da umidade foi obtida com irrigações diárias.

Após a seleção das sementes, fez-se a semente utilizando-se uma semente por cova. Para avaliar a profundidade de semente foram utilizadas as profundidades de 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 cm e com relação a posição de semente, as sementes foram plantadas com o hilo para cima (HC), hilo para baixo (HB) e hilo na horizontal (HH).

Para avaliar o efeito dos tratamentos (profundidade e posição de semente) foram realizados os seguintes testes de vigor:

Emergência de plântulas – A porcentagem de emergência foi calculada de acordo com Labouriau e Valadares (1976) conforme equação abaixo:

$$E = (N/A) \cdot 100$$

Em que:

E – Emergência, N - número total de sementes emergidas e A - número total de sementes colocadas para germinar.

Índice de velocidade de emergência - registrando-se diariamente o número de plântulas emergidas, com parte aérea formada, até o vigésimo terceiro dia quando houve a estabilização, sendo calculado pela fórmula proposta por Maguire (1962):

$$IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$$

Onde:

IVE = índice de velocidade de emergência. E1, E2,... En = número de plântulas normais computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem. N1, N2,... Nn = número de dias da semente à primeira, segunda e última contagem.

Comprimento de raiz e parte aérea de plântulas - finalizado o teste de emergência, as plântulas normais de cada repetição foram submetidas a medições de raiz e parte aérea com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em centímetros por plântula, posteriormente foram separadas em raiz e parte aérea.

Massa seca de raiz e parte aérea de plântulas - após serem medidas as partes das plântulas foram colocadas para secar em estufa regulada a 65 °C até atingir peso constante e, decorrido esse período, pesadas em balança analítica com

precisão de 0,001g, conforme recomendações de Nakagawa (1999).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 3 x 5 (posições x profundidades de semeadura), com quatro repetições de 25 sementes, sendo os dados expressos em porcentagens previamente transformados em $\arcsen\sqrt{x/100}$. E para comparar os dados médios para o fator quantitativo (profundidade) foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme observado na tabela 1 pode-se constatar que houve diferenças significativas entre as diferentes variáveis analisadas, sendo que os menores valores foram observados quando a profundidade de semeadura foi de 5 cm, com exceção da variável comprimento da parte aérea uma vez que o menor valor foi observado na profundidade de 1 cm.

Tabela 1. Valores médios para a porcentagem de emergência (EMER), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento de raiz (CR), comprimento de parte aérea (CPA), massa seca de raiz (MR) e parte aérea (MSPA) de plântulas de *Acacia polyphylla* DC.

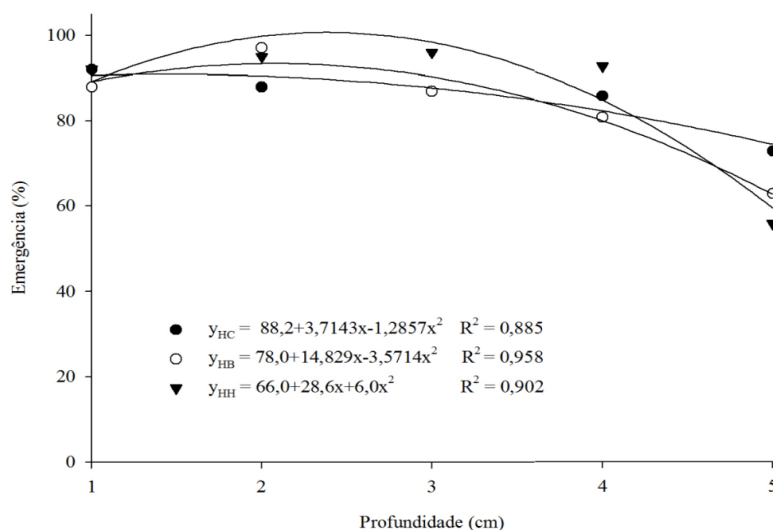
Profundidade de semeadura (cm)	EMER (%)	IVE	CR (cm)	CPA (cm)	MR (g)	MSPA (g)
1	90,66 a	4,16 a	13,71 ab	3,61 c	0,041 a	0,10 a
2	93,33 a	4,16 a	12,75 bc	4,21 b	0,045 a	0,11 a
3	90,00 a	3,48 b	12,34 bc	4,65 a	0,038 ab	0,11 a
4	86,66 a	2,77 c	14,43 a	4,51 ab	0,037 ab	0,10 a
5	64,00 b	1,69 d	12,10 c	4,35 ab	0,020 b	0,08 b
CV (%)	9,34	9,81	9,77	6,98	20,44	12,30

*Médias com letras diferentes na coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

De acordo com as curvas de tendência observadas na Figura 1, estima-se os valores máximos de emergência de plântulas de *Acacia polyphylla* DC. em 91 e 93% quando as posições de semeadura foram hilo voltado para cima e hilo para baixo nas profundidades de 1,44 e 2,07 cm, respectivamente. Quando semeadas na posição hilo horizontal, a emergência máxima de 100% foi alcançada na

profundidade de 2,38 cm, indicando ser esta a posição mais adequada para testes de emergências com sementes de *Acacia polyphylla* DC. Resultados esses diferentes dos encontrados para a emergência e o crescimento inicial das plântulas de *Talisia esculenta* (A. St. Hil) Radlk, onde a semeadura ideal dever ser em profundidades entre 2,5 e 3,0 cm com o hilo para cima ou na vertical (ALVES et al., 2013).

Figura 1. Emergência de plântulas de *Acacia polyphylla* DC. em função de posições e profundidades de semeadura. HC - hilo para cima, HB - hilo para baixo, HH - hilo horizontal.



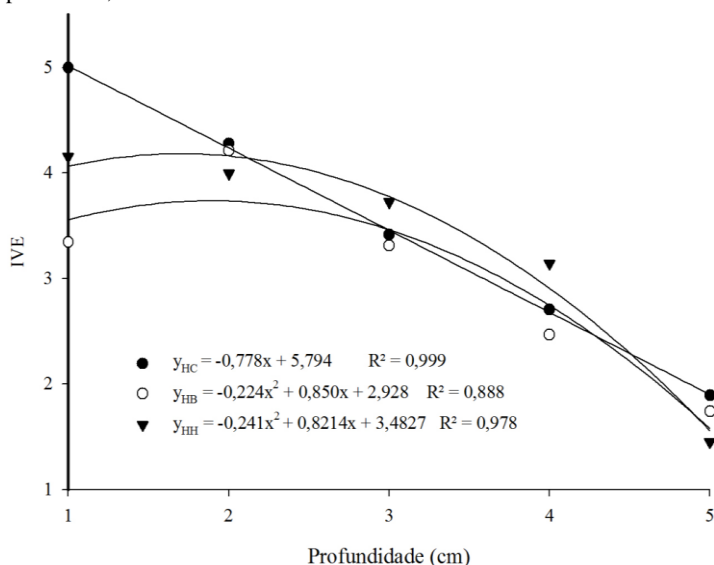
Quando a semeadura das sementes de *Acacia polyphylla* DC. foi realizada com o hilo voltado para cima (HC), o índice de velocidade de emergência reduziu linearmente com o aumento nas profundidades de semeadura (Figura 2). O índice de velocidade de emergência para a semeadura com o hilo para baixo (HB) atingiu seu máximo (3,73) quando a profundidade foi de 1,89 cm, já para o hilo na posição horizontal (HH) seu índice máximo foi de 4,18 na profundidade de 1,70 cm. Tais resultados vão ao encontro do observado na tabela 1, pois à medida que aumenta a

profundidade de semeadura proporciona redução da capacidade de germinar e consequentemente na velocidade de emergência. Isto ocorreu, provavelmente, em virtude das maiores profundidades apresentarem maior concentração de CO₂, que pode afetar tanto a porcentagem de germinação quanto o IVG. Por outro lado, a redução da velocidade de germinação está associada com as flutuações das temperaturas diurnas e noturnas, que favorecem, principalmente, as sementes plantadas nas menores profundidades (GUIMARÃES et al., 2010).

De acordo com Martins et al. (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 devido emergirem mais rápido do solo e passarem menos tempo nos estágios iniciais de desenvolvimento.

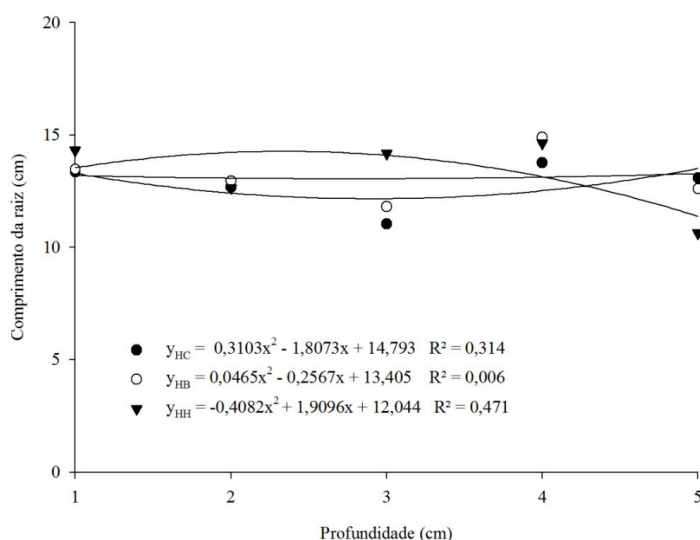
Figura 2. Índice de velocidade de emergência de plântulas de *Acacia polyphylla* DC. em função de posições e profundidades de semeadura. HC - hilo para cima, HB - hilo para baixo, HH - hilo horizontal.



Para a variável comprimento da raiz não houve ajuste a modelos de regressão (Figura 3). Assim, os comprimentos médios das raízes observados foram de 12,78, 13,14 e 13,28 cm para os hilos para cima (HC), para baixo (HB) e horizontal (HH), respectivamente. Por outro lado, quando comparado com a tabela 1 pode-se constatar que profundidades maiores de semeadura afetou o desenvolvimento da raiz limitando o seu crescimento. Resultados semelhantes a esse foram encontrados por Laime

et al. (2010) em que o comprimento da raiz primária de *Inga ingoides* (Rich.) Willd. não se ajustou a modelos de regressão, sendo que os comprimentos médios foram de 6,93 para as sementes posicionadas com o hilo para cima; 9,31 para sementes com o hilo voltado para baixo e 9,82 cm para sementes com o hilo para o lado. No entanto, Alves et al. (2008) verificaram uma redução de 1,22 cm no comprimento das plântulas de *Zizyphus joazeiro* Mart. para cada centímetro de aumento da profundidade de semeadura.

Figura 3. Comprimento da raiz de plântulas de *Acacia polyphylla* DC. em função de posições e profundidades de semeadura. HC - hilo para cima, HB - hilo para baixo, HH - hilo horizontal.



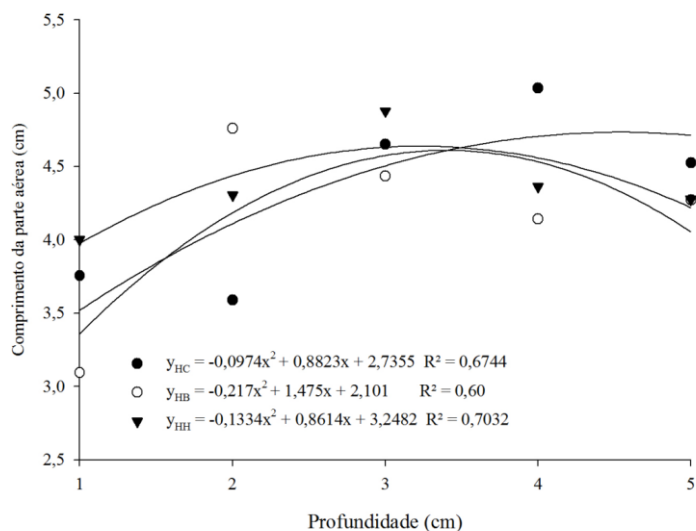
Os dados do comprimento da parte aérea não tiveram um bom ajuste aos modelos de regressão polinomial, com um comprimento médio em torno de 4,3 cm para os hilos para cima (HC) e para baixo (HB). Enquanto, o hilo na horizontal (HH) apresentou um bom ajuste para a regressão polinomial,

e tiveram seus valores estimados em 4,6 cm em uma profundidade de 3,2 cm. Cujos valores indicam que esta variável foi pouco influenciada pelas posições e profundidade de semeadura (Figura 4).

Comparativamente a este estudo, as variações no crescimento de plântulas de *Talisia esculenta* (A. St. Hil) Radlk foi pouco influenciada pelas posições e profundidades de semeadura, provavelmente, por ser a parte que emerge do solo e encontra poucos obstáculos a serem superados (ALVES *et al.*, 2013). Diferente dos resultados encontrados

em plântulas de *Inga ingoides* (Rich.) Willd., já que ocorreu aumento linear no comprimento à medida que a semeadura foi mais profunda, enquanto que com o hilo voltado para baixo não houve ajuste dos dados aos modelos de regressão, cujo comprimento médio foi de 5,85 cm (LAIME *et al.*, 2010).

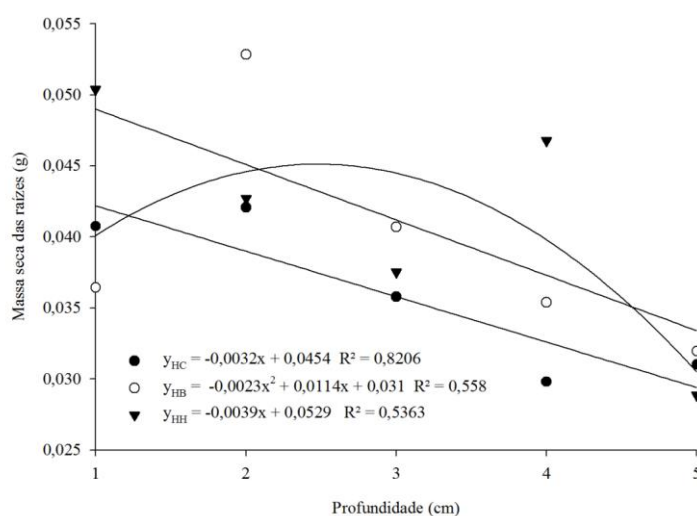
Figura 4. Comprimento da parte aérea de plântulas de *Acacia polyphylla* DC. em função de posições e profundidades de semeadura. HC - hilo para cima, HB - hilo para baixo, HH - hilo horizontal.



Para a massa seca das raízes foi observado redução linear quando a semeadura das sementes foi disposta com o hilo voltado para cima (HC) ou disposta horizontalmente (Figura 5). Também é válido destacar que essa variável não teve um bom ajuste polinomial e nem linear quando o semeio foi disposto como o hilo voltado para baixo (HB) e na horizontal (HH), respectivamente, demonstrando pouca influência no tipo de semeadura para este teste de vigor, assim, a massa seca média foi de 0,038 g. Resultados semelhantes foram encontrados por Laime *et al.* (2010) para a

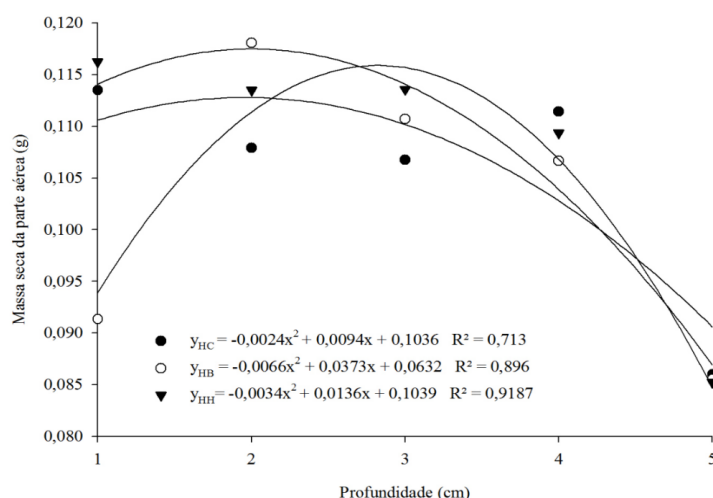
massa seca de *Inga ingoides* (Rich.) Willd. em que se verificava decréscimo do conteúdo de massa seca das plântulas resultantes à medida que aumentava a profundidade de semeadura, isso ocorria quando as sementes eram posicionadas com o hilo voltado para cima (HC). No entanto, quando a semeadura foi com o hilo para baixo (HB) e hilo para o lado (HL) os dados da massa seca da parte aérea não se ajustaram a modelos de regressão, e tiveram valores médios de 0,031 e 0,035 g, respectivamente.

Figura 5. Massa seca das raízes de plântulas de *Acacia polyphylla* DC. em função de posições e profundidades de semeadura. HC - hilo para cima, HB - hilo para baixo, HH - hilo horizontal.



Conforme observado na figura 6, as sementes com hilo direcionado na horizontal (HH) condicionaram maior conteúdo de massa seca da parte aérea das plântulas resultantes (0,117 g) na profundidade de 2 cm. Assim, foi possível constatar que a profundidade de 1,9 cm proporcionou o conteúdo máximo de massa seca na parte aérea (0,113 g) das plântulas resultantes da semeadura com o hilo para cima (HC), já para as plântulas geradas a partir de sementes com o hilo voltado para baixo (HB) o maior conteúdo de massa seca de parte aérea (0,116 g) ocorreu na profundidade de 2,8 cm. Apesar desta diferença no conteúdo de massa seca da parte aérea, pode-se constatar por meio da tabela 1 que a massa seca é estatisticamente igual nas profundidades de 1 a 4 cm.

Figura 6. Massa seca da parte aérea de plântulas de *Acacia polyphylla* DC. em função de posições e profundidades de semeadura. HC - hilo para cima, HB - hilo para baixo, HH - hilo horizontal.



CONCLUSÕES

A emergência e o crescimento inicial das plântulas de *Acacia polyphylla* DC. são afetadas pelas posições e profundidades das semeaduras, sendo que o procedimento ideal deve ser em uma profundidade entre 1,4 e 2,8 cm com o hilo na posição horizontal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

ALVES, E. U.; MONTE, D. M. O.; CARDOSO E. A.; SANTOS-MOURA, S. S.; MOURA, M. F. Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Talisia esculenta* (A. St. Hil) Radlk em função de profundidades e posições de semeadura. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v.29, n.2, p.328-339, 2013.

ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M.; PAULA, R. C. Caracterização morfológica de frutos e sementes e desenvolvimento pós-seminal de monjoleiro (*Acacia polyphylla* DC.). *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.24, n.1, p.203-211, 2002.

Contrariamente ao verificado no presente estudo, Guedes et al. (2010) verificaram que para as plântulas de *Amburana cearenses* (Allemão) A.C. Smith a situação muda, pois o máximo conteúdo de massa seca foi obtido quando as sementes foram colocadas para germinar com o hilo voltado para cima (HC) na profundidade de 3,45 cm no qual foi obtido 0,104 g. No entanto, para massa seca das plântulas de *Peltophorum dubim* (Spreng) Taubert não foi observada diferença significativa entre as diferentes profundidades (PEREZ; FANTI; CASALI, 1999), o mesmo ocorreu para as plântulas de *Moringa oleifera* Lam. (SOUSA et al., 2007), indicando que tanto a posição da semente quanto a profundidade de semeadura variam conforme a espécie avaliada tendo em vista que há grande variabilidade espécies, formas e tamanhos das unidades de dispersão.

DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M. B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M. A. O.; BAITELLO, J. B. Sementes e mudas de árvores tropicais. São Paulo: Instituto Florestal, 1997. 65p.

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.

GUIMARÃES, F. M.; CARDOSO, G. D.; VALE, D. G.; SILVA, J. C. A.; ALVES, I.; OLIVEIRA, G. S.; BELTRÃO, N. E. M. Germinação de sementes de mamona com e sem "marinheiro" em diferentes profundidades de semeadura. *CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4 & SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 1, 2010*, João Pessoa. Inclusão Social e Energia: Anais... Campina grande: Embrapa Algodão, 2010. p. 2101-2105.

LABORIAL, L. G.; VALADARES, M. B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, São Paulo, 48:174-186, 1976.

- LAIME, E. M. O.; ALVES, E. U.; GUEDES, R. S.; SILVA, K. B.; OLIVEIRA, S. D.C.; 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, 2010.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 382p.
- 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.
- 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.2.1-2.24.
- 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 espirosantensis* Fernandes – Palmae). Revista Brasileira de Sementes, v.21, n.1, p.164-173, 1999.
- 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.
- 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 espirosantensis* Fernandes - Palmae). Revista Brasileira de Sementes, v.21, n.1, p.164-173, 1999.
- MATOS, R. F.; BEZERRA, M. J. M.; LIMA, V. J.; SOUZA, Y. P.; FREITAS JUNIOR, S. P. Influência da profundidade de semeadura na germinação do feijão caupi (*Vigna unguiculata*). III CONAC – Congresso Nacional de Feijão – CAIPI, Recife, 2013.
- SILVA, R. P.; CORÁ, J. E.; FURLANI, C. E. A.; LOPES, A. Efeito da profundidade de semeadura e de rodas compactadoras submetidas a cargas verticais na temperatura e no teor de água do solo durante a germinação de sementes de milho. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.32, n.3, p.929-937, 2008.
- 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.