

PROFUNDIDADE DE SEMEADURA NA EMERGÊNCIA DE AMENDOIM-BRAVO¹

JOAQUIM GONÇALVES MACHADO NETO² e ROBINSON ANTONIO PITELLI³

RESUMO - Com o objetivo de estudar os efeitos da distribuição vertical das sementes sobre a emergência de plântulas de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.), foi instalado um experimento com solo colhido da camada arável de um Latossolo Vermelho-Escuro fase arenosa, incluído na classe textural barro argilo-arenoso. O solo foi secado à sombra e passado em peneira de malha de 2 mm. Em laboratório sobre bancada iluminada conduziu-se o experimento utilizando vasos metálicos de 1,0 litro. As sementes foram semeadas nas profundidades de 0 cm, 2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm e 10 cm, a partir da borda superior dos vasos. A umidade do substrato foi ajustada periodicamente para 50% a 60% do poder de embebição do solo. As plântulas, com a plúmula visível, foram cortadas e contadas diariamente. O período de emergência foi do quinto ao décimo quarto dia após a semeadura. A maior emergência diária ocorreu no quinto dia para as profundidades de 0 cm e 2 cm; no sexto, para 6 cm e 8 cm; e no sétimo, para 8 cm e 10 cm. A profundidade de semeadura, com exceção da superficial, não afetou a germinação das sementes, que foi, em média, de 80%; na profundidade de 0 cm, a germinação foi de 21,3%, em decorrência da eficiência hídrica que ocorreu mais rapidamente na superfície do solo. A capacidade de germinação em maiores profundidades no perfil do solo constitui fator de agressividade da espécie, de sobrevivência em condições adversas, e de resistência aos herbicidas de pré-emergência.

Termos para indexação: *Euphorbia heterophylla*, sementes, emergência de plântulas.

THE SOWING DEPTH ON THE EMERGENCY OF WILD PEANUT

ABSTRACT - With the objective of studying the effects of the vertical distribution of seeds upon the emergency of seedlings of wild peanut (*Euphorbia heterophylla* L.), an experiment was carried out with a Dark-red sandy-phase Latosol taken from the arable layer of the soil. The soil was dried on the shade and passed through a sieve with a 2 mm mesh. The experiment was carried out at the laboratory, on lighted banks, using metallic vases of one liter of capacity. The seeds were sowed at 0 cm, 2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm and 10 cm deep from the top of the vase. The humidity of the substrate was adjusted periodically to 50% - 60% of the imbibition power of the soil. The seedlings, with the young shoots visible, were daily counted and cut. The emergency period was from the 5th to the 14th day after the sowing. The highest daily emergency happened to the zero cm and 2 cm depth on the 5th day; to the 6 cm and 8 cm on the 6th day, and to the 8 cm and 10 cm to the 7th day. The sowing depth, except for 0 cm, didn't affect the germination of the seeds, that was about 80%; the germination of the 0 cm depth was 21,3% because of the hydric deficiency that occurred more rapidly at the soil surface. This capacity of germinating deeper in the soil profile is an important factor of aggressiveness of the species, of survival in adverse conditions, and as a factor of pre-emergency resistance to herbicide.

Index terms: *Euphorbia heterophylla*, seeds, seedlings emergency.

INTRODUÇÃO

O amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.) é uma das espécies de mato mais temida pelos plantadores de soja, em face da dificuldade de seu

controle. Ocorre em culturas anuais e perenes nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste do País, segundo Lorenzi (1982).

Na cultura da soja, em 80% da área do estado do Paraná e do País, segundo Cerdeira et al. (1981), utiliza-se o controle químico das plantas daninhas. Segundo Almeida & Rodrigues (1985), o uso exclusivo destes produtos traz problemas de substituição do complexo mato-florístico normal da região por outro formado por espécies que lhes são resistentes. É o caso do amendoim-bravo, pois Cerdeira et al. (1981) citam que esta espécie é re-

¹ Aceito para publicação em 29 de outubro de 1987. Trabalho apresentado no 13^o Congresso Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Ilhéus/Itabuna, 1980.

² Eng. - Agr., Prof. de Matologia, FEIS/UNESP, Avenida Brasil Centro, 56, CEP 15378 Ilha Solteira, SP.

³ Eng. - Agr., Dr., Prof. FCAV/UNESP, Rodovia Carlos Tonanni, Km 5, CEP 14870 Jaboticabal, SP.

sistente a todos os herbicidas utilizados na cultura da soja, exceto ao acifluorfen.

Almeida & Rodrigues (1985) apontam para a necessidade de conservar os métodos tradicionais de controle-rotações, cultivos e capinas, integrando-os com os químicos. Cerdeira et al. (1981) ressaltam que, às vezes, uma variação pequena na época da semeadura pode ser fundamental para o controle de determinadas espécies.

Para se estabelecer um programa de manejo adequado das plantas daninhas, Abade (1981) lembra que informações a respeito da quantidade de sementes e frutos destas plantas, contidos no solo, bem como a respeito do seu potencial de infestação, têm um valor considerável para a programação do uso de herbicidas. Também é importante possuir conhecimentos básicos da biologia das plantas daninhas, como, por exemplo, o efeito da profundidade na germinação das suas sementes.

Para a maioria das espécies, a germinação das sementes ocorre a pequenas profundidades, nos primeiros centímetros da superfície do solo. Entretanto, no caso do amendoim-bravo, as sementes germinam durante o período quente do ano, emergindo de até 12 cm de profundidade, e mantendo sua viabilidade por alguns anos. Sementes armazenadas a 5°C permanecem dormentes indefinidamente, quando também não ocorre germinação em completa escuridão (Lorenzi 1982).

Bannon (1977) diz não ter havido diferenças significativas na germinação de sementes de amendoim-bravo entre lotes testados quando a temperatura foi alterada de 25°C a 35°C, e nenhum efeito da luz foi notado até este regime de temperatura. Casaroto (1977) verificou que a profundidade de semeadura de até 4 cm e a textura do substrato, em dois solos com diferentes características físicas, pouco interferiram no número total de plântulas emergidas, exceto quando as sementes foram localizadas na superfície dos solos.

Lovato & Viggiani (1974) trabalharam com onze espécies de plantas daninhas em condições de laboratório e de campo. Observaram que tanto a percentagem de emergência como o tempo para germinar foram influenciados pela profundidade da semeadura. Na profundidade de 6 cm a 12 cm apenas, as sementes pequenas apresentaram menor germinação que na de 0 cm a 6 cm em condi-

ções de campo. Houve espécie em que 90% a 96% das sementes não germinaram em condições de laboratório.

O objetivo desta pesquisa foi estudar os efeitos da profundidade de semeadura na emergência de plântulas de amendoim-bravo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em condições de laboratório, sobre uma bancada iluminada, conforme Klein & Kein (1970), no Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (UNESP).

O substrato utilizado foi um solo colhido da camada arável de um Latossolo Vermelho-Escuro fase arenosa, incluído na classe textural barro argilo-arenoso (Aloisi & Demattê 1974). O solo foi secado à sombra, e em seguida passado em uma peneira de malhas de 2 mm, para evitar a interferência da distribuição de torrões nos diversos recipientes.

As sementes utilizadas foram coletadas no campo, de plantas com bom aspecto nutricional e sanitário. Em laboratório, os frutos e sementes colhidas foram secados ao ar livre. Posteriormente, as sementes foram selecionadas, descartando-se as muito rugosas de coloração brancacenta, não completamente maduras.

Os recipientes utilizados para a semeadura, que compuseram as parcelas experimentais, foram vasos metálicos com capacidade de um litro, medindo 15 cm de altura e 10 cm de diâmetro, os quais foram pintados internamente com Neutrol, e externamente com tinta cor alumínio.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e doze repetições. No dia 03.10.1978, 30 sementes de amendoim-bravo foram colocadas para germinar nas profundidades de 0 cm, 2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm e 10 cm, a partir da borda superior dos vasos, compondo-se, assim, os seis tratamentos.

Durante o período de emergência, a umidade do solo foi mantida entre 50% e 60% do poder de embebição do solo, previamente determinado, para não prejudicar sua aeração nas diversas camadas de semeadura. As plântulas foram consideradas emergidas quando os cotilédones apresentavam-se abertos, permitindo a observação da plúmula. As plântulas emergidas foram cortadas próximo à superfície do solo e contadas diariamente, até o final do período de germinação.

Com os dados diários de emergência calculou-se o índice de velocidade de emergência para cada profundidade de semeadura, segundo a fórmula proposta por Maguire (1962):

$$V.E. = \frac{N1}{D1} + \frac{N2}{D2} + \dots + \frac{Nn}{Dn}, \text{ onde}$$

V.E. = Velocidade de emergência

N1, N2, . . . , Nn = número de plântulas emergidas a 1, 2, . . . , n dias após a semeadura, respectivamente, e

D1, D2, . . . , Dn = número de dias após a semeadura.

Os dados diários de emergência de plântulas foram somados após cada dia de avaliação, obtendo-se sempre o total de emergência até aquele dia. Estes valores totais diários foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$, sendo x os valores acumulados, para se proceder as análises estatísticas de variância, e teste de Tukey, para comparação de médias. Também foram feitas, para cada dia de emergência, análises de regressões polinomiais, estimando-se as curvas que melhor explicam a emergência da espécie nas diversas profundidades de semeadura e a profundidade de máxima emergência, conforme Pimentel Gomes (1982).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados diários de emergência das plântulas de amendoim-bravo durante o período de emergência, que se iniciou no quinto dia após a semeadura e se findou no décimo quarto dia, a velocidade média de emergência em cada profundidade de semeadura e as respectivas percentagens de germinação estão contidos na Tabela 1. Observa-se que as maiores emergências de plântulas ocorreram nas profundidades de 0 cm e 2 cm no quinto dia; de 4 cm e 6 cm no sexto; e de 8 cm e 10 cm no sétimo dia após a semeadura. Ressalta-se, também, o reduzido número de plântulas emergidas das sementes colocadas na superfície do solo, bem como o menor índice de velocidade de emergência e a percentagem de germinação destas sementes. Por outro lado, observa-se que nas profundidades de 4 cm a 10 cm, excluindo a diferença de um dia para a maior emergência de plântulas, praticamente não houve efeito da profundidade de semeadura, como pode ser constatado pelo índice de velocidade de emergência e percentagem de germinação. A profundidade de 2 cm apresentou apenas menor índice de velocidade de emergência que as maiores profundidades, sendo semelhante a estas na percentagem de germinação.

A menor emergência de plântulas e a percentagem das sementes que foram localizadas na superfície do substrato concordam com os resultados obtidos por Casaroto (1977). Acredita-se que tal fato é devido à deficiência hídrica que ocorre nesta camada superficial, pois, além da força da gravi-

dade arrastando a água para baixo, a evaporação neste local é maior e mais rápida, conforme explica Casaroto (1977), principalmente no caso onde a umidade do solo foi ajustada para, no máximo, 60% do poder de embebição do solo. Reforçando esta opinião, acrescenta-se que as sementes não sofrem efeito da luz na germinação, conforme citam Lorenzi (1982) e Bannon (1977), e a espécie germina no período quente do ano época em que o experimento foi conduzido. Deve-se ressaltar que em condições de laboratório não há possibilidade de grandes variações de temperatura verticalmente nos substratos dos vasos.

Observem-se ainda, na Tabela 1, os altos valores da percentagem de germinação destas espécies, pois geralmente as plantas daninhas apresentam valores bastante reduzidos de germinação de suas sementes, conforme verificaram Cunha & Brandão (1982) ao estudarem a germinação de 20 espécies de plantas daninhas, pertencentes a doze famílias botânicas, mais freqüentes em culturas no estado de Minas Gerais, sendo que foram colocadas sementes de 50 espécies para germinar, em 25.10.81. Nessas 20 espécies, que apresentaram plântulas viáveis em 30 dias após a emergência do hipocótilo, a germinação máxima foi de 75%; a mínima, de 2,5%; e a média, de 21,7%, demorando, em média 11,7 dias para germinação.

Os valores de emergência média acumulada diariamente durante o período de germinação, com as respectivas análises estatísticas, estão contidos na Tabela 2. Nestes dados, verifica-se que, a partir do oitavo dia após a semeadura, ou quarto após o início da emergência, estatisticamente não houve mais diferenças entre as profundidades de 2 cm a 10 cm. A partir do sexto dia, os valores de emergência na superfície sempre diferiram significativamente das demais profundidades de semeadura. O período total de emergência foi de dez dias, ou até quatorze dias após a semeadura. Considerando que os hipocótilos iniciaram a emergência no segundo dia após a semeadura, estes dados estão três a quatro dias superiores ao período médio de germinação encontrado por Cunha & Brandão (1982), para aquelas 20 espécies que estudaram.

Nestes valores de emergência acumulada diariamente durante o período de germinação foram rea-

lizadas as análises de regressões polinomiais, cujas curvas e respectivos valores de F, R² e estimativas de profundidade de máxima emergência diária estão na Tabela 3. Observa-se que as curvas cúbicas explicam no mínimo 93% do efeito da profundidade de semeadura na emergência de plântulas de amendoim-bravo. Verifica-se, também, que as profundidades de máxima emergência diária variaram entre 2,0 cm a 4,2 cm, o que concorda com as conclusões de Abade (1981), baseadas em revisão bibliográfica.

De acordo com os dados ora obtidos, e considerando-se a afirmação de Cerdeira et al. (1981), de que uma pequena variação na época de semeadura pode ser fundamental para o controle de algumas espécies de mato, pode-se propor um manejo in-

tegrado para o amendoim-bravo, por exemplo, na cultura da soja. Como o preparo do solo ou a última gradagem para a semeadura é realizada em seguida às primeiras chuvas do início do ano agrícola, proporcionam-se condições para uma emergência de até 80% das sementes destas espécies, segundo estes resultados. Estas plântulas poderiam ser controladas por uma última gradagem de semeadura retardada em duas semanas, ou no período de emergência das plântulas. Desta forma, o potencial de infestação seria consideravelmente reduzido, tendo-se uma população de amendoim-bravo em baixa densidade. Dependendo do nível de infestação, esta espécie pode não causar perdas na produção de soja, conforme verificaram Chemale & Fleck (1982). Desta forma, contornar-se-ia o prin-

TABELA 1. Valores médios diários de plântulas emergidas, velocidade de emergência (V.E.) e percentagem de germinação de sementes de amendoim-bravo. Jaboticabal, SP, 1978.

Profundidade (cm)	Dias após a semeadura/Média de plântulas emergidas										V.E.	
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Germinação (%)	
0	2,2	1,1	0,8	1,3	0,1	0,4	0,1	0,1	0,2	0,2	0,99	21,3
2	11,1	5,8	3,2	2,2	0,9	0,4	0,0	0,2	0,2	0,2	2,09	80,0
4	7,0	7,9	4,9	2,2	0,7	0,5	0,2	0,1	0,2	0,2	4,09	79,0
6	3,6	9,7	5,7	3,2	1,7	0,4	0,2	0,2	0,4	0,4	3,85	84,0
8	0,2	7,4	8,2	5,8	2,5	0,3	0,2	0,4	0,2	0,2	3,55	84,7
10	0,0	2,9	9,2	7,3	2,2	1,3	0,6	0,2	0,6	0,6	3,21	81,3

TABELA 2. Valores médios da emergência de plântulas de amendoim-bravo acumulada, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$, com o resumo das respectivas análises estatísticas. Jaboticabal, SP, 1978.

Profundidade (cm)	Dias após a semeadura									
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	1,38 bc ¹	1,95 c	1,93 c	2,24 b	2,24 b	2,19 b	2,23 b	2,27 b	2,30 b	2,31 b
2	3,36 a	4,14 a	4,52 a	4,77 a	4,82 a	4,86 a	4,86 a	4,88 a	4,89 a	4,89 a
4	2,70 a	3,90 a	4,45 a	4,64 a	4,77 a	4,82 a	4,83 a	4,84 a	4,87 a	4,85 a
6	1,90 b	3,69 a	4,41 a	4,75 a	4,88 a	4,92 a	4,95 a	4,97 a	5,01 a	5,02 a
8	0,79 cd	2,79 b	4,01 ab	4,68 a	4,90 a	4,93 a	4,95 a	4,99 a	5,03 a	5,05 a
10	0,70 d	1,73 c	3,39 b	4,31 a	4,56 a	4,73 a	4,79 a	4,82 a	4,91 a	4,92 a
F. Trat.	43,55**	30,18**	27,45**	25,02**	38,90**	42,43**	42,27**	43,47**	48,77**	48,80**
D.M.S. (5%)	0,67	0,78	0,79	0,84	0,72	0,69	0,69	0,68	0,64	0,64
C.V. (%)	30,95	21,49	17,47	16,30	13,87	13,16	12,98	12,68	11,89	11,84

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 3. Equações polinomiais estimadas diariamente durante o período de emergência das plântulas de amendoim-bravo, com respectivos valores de F, R² e profundidade de máxima emergência diária. Jaboticabal, SP, 1978.

D.A.S. ¹	Equações polinomiais	F	R ²	Profundidade (cm) máxima emergência
5	$2,49 + 0,88x - 0,25x^2 + 0,01x^3$	67,65**	0,98	2,0
6	$2,03 + 1,35x - 0,24x^2 + 0,01x^3$	13,27**	0,96	3,7
7	$2,06 + 1,48x - 0,24x^2 + 0,01x^3$	13,63**	0,95	4,2
8	$2,35 + 0,92x - 0,25x^2 + 0,01x^3$	16,60**	0,94	2,2
9	$2,27 + 1,54x - 0,26x^2 + 0,01x^3$	22,37**	0,93	3,8
10	$2,31 + 1,57x - 0,27x^2 + 0,01x^3$	27,41**	0,94	3,7
11	$2,35 + 1,55x - 0,26x^2 + 0,01x^3$	27,51**	0,94	3,8
12	$2,37 + 1,56x - 0,30x^2 + 0,01x^3$	31,22**	0,95	3,2
13	$2,39 + 1,59x - 0,27x^2 + 0,01x^3$	30,80**	0,94	3,7
14	$2,43 + 1,50x - 0,25x^2 + 0,01x^3$	29,31**	0,94	4,0
15	$2,43 + 1,51x - 0,26x^2 + 0,01x^3$	30,74**	0,94	3,7

¹ Dias após a semeadura.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

principal problema de eficiência do controle químico na cultura da soja, conforme ressaltam Cerdeira et al. (1981), que é a resistência do amendoim-bravo a quase todos os herbicidas utilizados na cultura, até o momento.

CONCLUSÕES

1. As maiores emergências de plântulas de amendoim-bravo nas profundidades de 0 cm e 2 cm ocorreram no quinto dia; nas de 4 cm e 6 cm, no sexto dia; e nos 8 cm e 10 cm, no sétimo dia, e o período de emergência foi do quinto ao décimo quarto dia após a semeadura.

2. As percentagens de germinação das sementes foram semelhantes nas profundidades de 2 cm a 10 cm, em torno de 80%, mas sendo muito menor, (21,3%) na superfície do solo.

3. As profundidades de máxima emergência, estimadas por equações polinomiais cúbicas, estiveram entre 2,0 cm e 4,2 cm.

REFERÊNCIAS

ABADE, L.R. Métodos para a estimativa da flora daninha em áreas cultivadas e descrição das sementes e plântulas. Jaboticabal, FCAVJ/UNESP, 1981. 98p.

ALMEIDA, F.S. de & RODRIGUES, B.N. Guia de herbicidas; contribuição para o uso adequado em plantio direto e convencional. Londrina, IAPAR, 1985. 468p.

ALOISI, R.R. & DEMATTÊ, J.L.I. Levantamento dos solos da Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. Científica, 2:123-36, 1974.

BANNON, J.S. Physiological studies on seed germination of *Euphorbia heterophylla* L. Auburn, Auburn University, 1977. 98p. Tese Doutorado.

CASAROTO, O. Emergência de *Euphorbia heterophylla* L. (amendoim-bravo) em diferentes profundidades de semeadura. Jaboticabal, FCAVJ/UNESP, 1977. 27p.

CERDEIRA, A.L.; ROESSING, A.C.; VOLL, E. Controle integrado de plantas daninhas em soja. Londrina, EMBRAPA-CNPSo, 1981. 47p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular técnica, 4)

CHEMALE, V.M. & FLECK, N.G. Avaliação de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em competição com *Euphorbia heterophylla* L., sob três densidades e dois períodos de ocorrência. Pl. Daninha, 4(2): 36-45, 1982.

CUNHA, L.H. de S. & BRANDÃO, M. Frutos, sementes e plântulas das principais plantas daninhas no Estado de Minas Gerais. Inf. agropec., 8(87):11-7, 1982.

KLEIN, R.M. & KEIN, D.T. Environmental control of plant growth. In: KLEIN, R.M. & KEIN, D.T. Research methods in plant science. Garden City, The American Museum of Natural History/The Natural History Press, 1970. Cap. 3, p.125-228.

- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil; terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais.** Nova Odessa, s.ed. 1982. 425p.
- LOVATO, A. & VIGGIANI, P. Laboratory germination and field emergence of some weed species. *Rev. Agronomia*, 8:108-12, 1974.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Sci.*, 2(2):176-7, 1962.
- PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental.** 10.ed. Piracicaba, Nobel, 1982. 430p.