

**PROFUNDIDADE E POSIÇÃO DE SEMEADURA DE  
SEMENTES DE CASTANHA-DO-BRASIL**



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - MARA  
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU  
Belém, PA

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

Presidente: Fernando Afonso Collor de Melo

**Ministro da Agricultura e Reforma Agrária**

Antonio Cabrera Mano Filho

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA**

**Presidente**

Murilo Xavier Flores

**Diretores**

Eduardo Paulo de Moraes Sarmiento

Fuad Gattaz Sobrinho

Manuel Malheiros Tourinho

**Chefia do CPATU**

Dilson Augusto Capucho Frazão - Chefe

Emanuel Adilson Souza Serrão - Chefe Adjunto Técnico

Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho - Chefe Adjunto de Apoio

ISSN 0100-7556

CIRCULAR TÉCNICA Nº 62

Outubro, 1991

PROFUNDIDADE E POSIÇÃO DE SEMEADURA DE  
SEMENTES DE CASTANHA-DO-BRASIL

Carlos Hans Müller

Francisco José Câmara Figueirêdo



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - MARA  
Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Oriental - CPATU  
Belém, PA

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à  
EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n  
Telefones: (091) 226-6622, 226-6612  
Telex: (091) 1210  
Fax: (091) 226-9845  
Caixa Postal, 48  
66095 - Belém, PA

Tiragem: 500 exemplares

#### **Comitê de Publicações**

Antonio Agostinho Müller  
Célia Maria Lopes Pereira  
Emanuel Adilson Souza Serrão  
Emmanuel de Souza Cruz  
Francisco José Câmara Figueirêdo - Presidente  
Hércules Martins e Silva - Vice-Presidente  
José Furlan Júnior  
Maria de Nazaré Magalhães dos Santos  
Miguel Simão Neto  
Noemi Vianna Martins Leão  
Ruth de Fátima Rendeiro Palheta

#### **Revisores Técnicos**

Eurico Pinheiro - EMBRAPA-CPATU  
José Edmar Urano de Carvalho - EMBRAPA-CPATU

#### **Expediente**

Coordenação Editorial: Francisco José Câmara Figueirêdo  
Normalização: Célia Maria Lopes Pereira  
Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos  
Composição: Bartira Franco Aires  
Antonio Eduardo Rodrigues da Silva

MULLER, C.H.; FIGUEIRÊDO, F.J.C. **Profundidade e posição de semeadura de sementes de castanha-do-brasil.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1991. 18p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 62).

1. Castanha-do-brasil - Semente - Plantio. I. Figueirêdo, F. J.C. colab. II. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). III. Título. IV. Série.

CDD: 634.5721

## S U M Á R I O

INTRODUÇÃO .....	5
MATERIAL E MÉTODOS .....	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	8
CONCLUSÕES .....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	16

# PROFUNDIDADE E POSIÇÃO DE SEMEADURA DE SEMENTES DE CASTANHA-DO-BRASIL

Carlos Hans Müller<sup>1</sup>

Francisco José Câmara Figueirêdo<sup>1</sup>

## INTRODUÇÃO

O conjunto de condições extrínsecas e intrínsecas, essencial para que se realize o processo de germinação, pode ser favorecido pelo tipo de substrato, segundo a sua capacidade para reter umidade, em quantidade necessária que possibilite a reidratação da semente. No caso específico de uso de solo com essa finalidade, a maior ou menor aptidão pode variar com a textura, que também condiciona o suprimento de oxigênio adequado à atividade enzimática na fase germinativa. Müller & Figueirêdo (1991) observaram que para sementes de castanha-do-brasil, os melhores resultados de emergência foram alcançados pela relação volumétrica de 1:1 de areia lavada e serragem curtida.

O processo germinativo também é influenciado pela profundidade de sementeira. Segundo Toledo & Marcos Filho (1977), a sementeira em profundidade inadequada provoca falhas na emergência.

Alguns trabalhos executados e observações práticas definiram a profundidade de sementeira para muitas

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr. M.Sc. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66001. Belém, PA.

espécies de sementes. Medina et al. (1980) indicam a profundidade de 2,0 a 3,0 cm para sementes de mamão; Gonçalves & Thomaziello (1970) sugerem que as de café devem ser cobertas por uma camada de areia de 1,0 a 2,0 cm de espessura; Barni et al. (1978) afirmam que a profundidade de 2,5 cm é a mais indicada para proporcionar rápida e uniforme emergência de sementes de soja, sendo que esse resultado é discordante do alcançado por Costa et al. (1980) que obtiveram os melhores resultados a 3,0 cm de profundidade.

Segundo Costa (s.d.) a profundidade de sementeira varia na razão direta das dimensões das sementes, devendo esta ser a mais uniforme possível, não sendo aconselhável ser superior a três vezes ao seu maior tamanho.

Por outro lado, Costa et al. (1980) observaram o efeito positivo da sementeira de sementes de soja, a 8,0 cm de profundidade, em condições desfavoráveis de umidade.

Sementes de algumas espécies vegetais têm a germinação influenciada pela posição de sementeira. Moreira & Donadio (1968) observaram que sementes de citros, quando semeadas com o ápice para baixo, produziram mais plântulas normais do que aquelas plantadas em posições deitada e com o ápice para cima. Patten & Van Doren Jr. (1970), quando estudaram a influência da posição da semente de milho, verificaram melhor desempenho de emergência, sob temperaturas de 18,2°C ou 23,8°C, para aquelas semeadas com o ápice terminal para baixo e a 2,5 cm de profundidade. Bowers & Hayden (1972) ao testarem as onze possíveis posições de sementeira de sementes de feijão, notaram que houve influência adversa, quando da orientação do hipocótilo para baixo, sobre a taxa de emergência.

Outros trabalhos comprovaram também os efeitos da posição da semente, quando da sementeira, sobre a emergência de amendoim (Carvalho et al. 1981), de milho (Nicolosi et al. 1989) e de soja (Adam et al. 1989).

O objetivo deste trabalho foi o de estudar os efeitos da profundidade e posição de sementeira, sobre a emergência de sementes de castanha-do-brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de castanha-do-brasil, *Bertholletia excelsa* H.B.K., classificadas como de tamanho grande (Müller et al. 1980; Müller 1982) e de coleta recente Müller et al. (1990), foram descascadas obedecendo os procedimentos recomendados por Müller (1982).

Imediatamente após o descascamento, as sementes foram tratadas, com suspensão de acetato de fenilmercúrio a 0,03%, durante 90 minutos.

Os tratamentos aplicados consistiram de combinações de profundidade e posição de semeadura de sementes de castanha-do-brasil. As semeaduras foram feitas ao nível do substrato, a 2 e 5 cm de profundidade, nas posições vertical, horizontal e inclinada.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 (profundidade) x 3 (posição) com quatro repetições.

O substrato empregado foi constituído de areia branca lavada, esterilizado com brometo de metila, com vistas a controlar, preventivamente, prováveis microorganismos que pudessem interferir no resultado final de emergência. Foram semeadas quinze sementes por parcela experimental, sendo que para os tratamentos representados pelas posições vertical e inclinada, o polo radicular, que coincide com o ângulo mais aberto ou a base mais larga da amêndoa, foi posicionado para baixo, segundo recomendação de Müller (1982).

As variáveis de respostas consideradas foram a percentagem de emergência, o vigor com base no índice de velocidade de emergência, o número médio de dias requeridos para a primeira emergência e a curva de emergência de acordo com os dados obtidos a partir da semeadura.

Durante os testes de emergência foram realizadas regas diárias, de modo a manter o substrato com umidade suficiente que favorecesse o processo germinativo. Considerou-se como emergida toda semente que externou

o desenvolvimento do caulículo, no decorrer do período de até 170 dias, quando foi realizada a última contagem.

O vigor, avaliado pela velocidade de emergência, foi estabelecido com base na proposição de Amaral (1979), que foi adaptada para as condições deste trabalho. Após a semeadura foram realizadas observações diárias até a primeira emergência, quando, a partir daí, essas passaram a ser realizadas a cada sete dias. Nas datas definidas para as avaliações, contou-se o número de sementes emergidas no período, que foi dividido pelo inverso do número de dias após a semeadura. A somatória desses valores, obtidos até a última data de verificação, foi multiplicada por 100 e dividida pela porcentagem de emergência correspondente a cada um dos tratamentos.

Os dados de porcentagem de emergência, de velocidade de emergência e de número de dias entre a semeadura e a primeira emergência foram submetidos à análise da variância, com base no teste F (Pimentel Gomes 1984). Os dados expressos em porcentagem foram transformados, previamente, pela expressão  $y = \arcsen \sqrt{\%/100}$  (Snedecor 1966); e os valores que representaram as contagens do número de dias para a primeira emergência foram transformados em  $\sqrt{x}$ , onde x correspondeu aos valores observados (Pimentel Gomes 1984). A comparação entre médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Pimentel Gomes 1984).

Esta pesquisa foi conduzida na base física do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU, em Belém/PA, onde predominam altas temperaturas e elevadas taxas de umidade relativa do ar, sendo que as médias anuais se situam em torno de 25,9°C e 89%, respectivamente (Bastos 1972).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância, através do teste F, revelou diferença altamente significativa para profundidade de semeadura (emergência, vigor e dia médio para a primeira emergência) e posição da semente (vigor e dia me

dio para a primeira emergência). Não foi registrada diferença estatística para posição de semente (emergência) e para a interação profundidade x posição de plantio, para todas as variáveis de resposta - emergência, vigor e número médio de dias requeridos para a primeira emergência.

As percentagens de emergência, observadas até 170 dias após a sementeira, encontram-se discriminadas na Tabela 1.

TABELA 1- Percentagem de emergência de sementes de castanha-do-brasil, em função da profundidade e da posição de sementeira. Belém, PA.

Profundidade	Posição			Média <sup>1</sup>
	Vertical	Inclinada	Horizontal	
Nível do substrato	78,4	80,0	78,4	78,9a
2 cm	46,7	45,0	50,6	50,6b
5 cm	55,0	50,0	50,0	51,7b
Média <sup>1</sup>	60,0A	58,3A	62,8A	-

<sup>1</sup> Na última coluna e na última linha, médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas e maiúsculas, respectivamente, não diferiram significativamente, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A sementeira ao nível do substrato proporcionou maior percentagem de emergência, quando comparada às profundidades de 2 cm e 5 cm que apresentaram valores estatisticamente equivalentes (Tabela 1). Pereira & Pedroso (1972) quando estudaram o efeito da profundidade de sementeira na germinação e vigor de mudas de piquiá (*Caryocar villosum*), concluíram que os melhores resultados foram obtidos pelo tratamento representado pelo plantio a 10,0 cm da superfície do substrato, quando comparado aos a 2,5 cm e 5,0 cm. Essa superioridade não foi observada para castanha-do-brasil, apesar dessa espécie também ter sementes de tamanho relativamente grande, embora com formato completamente diferente.

Mesmo para sementes de tamanhos menores, a pesquisa tem indicado que existe diversidade de comportamento, comprovando a necessidade de estudos específicos para as diferentes espécies vegetais. Gill & Prihar (1989) observaram que as melhores percentagens de emergência de sementes de cevada, grama e trigo foram registradas para sementeiras a menores profundidades 3,0 cm, 5,0 cm e 7,0 cm. Por outro lado, Gilioli et al. (1981) verificaram que sementes de soja, tratadas com fungicidas, exibiram maior percentagem de emergência quando sementeiras a 8,0 cm de profundidade, enquanto para as não tratadas a melhor performance foi registrada para aquelas plantadas a 4,0 cm.

Os resultados da Tabela 1 indicam que não houve diferença significativa entre as percentagens de emergência de sementes de castanha-do-brasil quando sementeiras nas posições vertical, inclinada e horizontal. Carvalho et al. (1981) quando testaram a sementeira de sementes de amendoim, em diferentes posições, observaram que não houve diferença entre os tratamentos para as sementes separadas na peneira 22, no entanto verificaram que houve variação estatística para as sementes menores (peneiras 18 e 20), com o melhor desempenho daquelas plantadas com a parte de expansão de radícula para baixo ou paralela a superfície do solo, se comparando com as sementeiras com aquela parte do embrião voltada para cima. Nicolosi et al. (1989) verificaram que a posição de sementeira de sementes de milho — bacia do embrião voltada para baixo ou para cima, sobre uma das laterais e com a radícula apontando para baixo ou para cima — não influenciou na percentagem de emergência total.

Os resultados de vigor, avaliado pela velocidade de emergência, encontram-se discriminados na Tabela 2.

Segundo os resultados constantes da Tabela 2, a profundidade e a posição em que as sementes foram sementeiras tiveram influências significativas sobre a velocidade de emergência de castanha-do-brasil.

TABELA 2- Vigor – velocidade de emergência – de sementes de castanha-do-brasil, até 170 dias após o plantio em função da profundidade e da posição de sementeira. Belém, PA.

Profundidade	Posição			Média <sup>1</sup>
	Vertical	Inclinada	Horizontal	
Nível do substrato	0,2378804	0,2333145	0,1684845	0,2132264a
2 cm	0,1543338	0,1650474	0,1290850	0,1494887b
5 cm	0,1529900	0,1515712	0,1310479	0,1452030c
Média <sup>1</sup>	0,1817347B	0,1833110A	0,1428724C	-

<sup>1</sup> Na última coluna e na última linha, médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas e maiúsculas, respectivamente, não diferiram significativamente, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A sementeira ao nível do substrato foi estatisticamente superior àquelas realizadas a 2 cm e 5 cm de profundidade, cujas médias de velocidade de emergência também diferiram significativamente entre si, com melhor desempenho das sementes a 2 cm de profundidade. Esses resultados foram semelhantes aos observados para a percentagem de emergência e demonstraram a importância da sementeira de sementes de castanha-do-brasil ao nível do substrato. Gill & Prihar (1989) também observaram diferenças de vigor, medido pelo coeficiente da taxa de emergência, para sementes de cevada, grama e trigo, sementes em substrato com alta, média e baixa umidade, com melhor performance daquelas plantadas à profundidade de menores, resultados esses que se equivalem aos obtidos neste estudo com sementes de castanha-do-brasil.

Os resultados de vigor indicaram que as sementes de castanha-do-brasil têm comportamento diferenciado de acordo com a posição de sementeira (Tabela 2).

As sementes sementeiras em posição inclinada exibiram maior velocidade de emergência e foram estatisticamente superiores àquelas sementeiras nas posições vertical e horizontal. Foi observada também melhor performance

das sementes em posição vertical sobre as na horizontal, cujas médias foram significativamente diferentes. Esses resultados não reproduziram a mesma tendência observada para a percentagem de emergência, haja vista que para as maiores taxas de plântulas emergidas corresponderam as menores médias de velocidade de emergência. Carvalho et al. (1981) e Nicolosi et al. (1989) verificaram também que houve influência significativa da posição da semente, quando da semeadura, sobre a velocidade de emergência de amendoim e milho, respectivamente.

Os dados de número médio de dias requeridos para a primeira emergência de plântulas de castanha-do-brasil, cujas sementes foram semeadas em profundidade e posição diferentes, encontram-se discriminados na Tabela 3.

TABELA 3- Número médio de dias requeridos para a primeira emergência de sementes de castanha-do-brasil, em função da profundidade e da posição de semeadura. Belém, PA.

Profundidade	Posição			Média <sup>1</sup>
	Vertical	Inclinada	Horizontal	
Nível do substrato	35	35	51	40a
2 cm	68	62	84	71b
5 cm	70	70	79	73b
Média <sup>1</sup>	58A	56A	73B	-

<sup>1</sup> Na última coluna e na última linha, médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas e maiúsculas, respectivamente, não diferiram significativamente, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os dados registrados, ao serem submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, acusaram superioridade de estatística para a semeadura ao nível do substrato e para as posições de plantio vertical e inclinada.

O número médio de dias requeridos para a primeira emergência de plântulas de sementes de castanha-do-brasil, foi influenciado pela profundidade e pela posi

ção de sementeira. Observou-se que a primeira emergência, em média, ocorreu aos 35 dias após o plantio, ao nível do substrato e nas posições vertical e inclinada. Esses resultados são semelhantes aos observados por Figueirêdo et al. (1990) que, ao estudarem o efeito do armazenamento sobre a qualidade fisiológica de sementes de castanha-do-brasil, registraram para o tratamento testemunha, a média de 36 dias após a sementeira para a primeira emergência.

As Figs. 1 e 2 representam as curvas de emergência de sementes de castanha-do-brasil, sementeiras a diferentes profundidades e diversas posições em relação ao substrato, respectivamente. Em ambas observa-se que a primeira ocorreu aos 30 dias após a sementeira. Esses resultados estão de acordo com aqueles de Müller (1982), que afirma que as primeiras emergências ocorrem geralmente entre 20 e 30 dias após a sementeira.

Conforme mostra a Fig. 1, a profundidade de sementeira retarda a emergência. Assim sendo, as primeiras emergências ocorreram aos 30, 51 e 58 dias, para as sementeiras ao nível do substrato 2 cm e 5 cm de profundidade, respectivamente. Nas três situações observa-se que a emergência se distribuiu no tempo, mas que somente alcançou a potencialidade máxima em torno de 156 dias após a sementeira. As tomadas de dados ao longo do período de duração do teste, 170 dias mostram que as maiores taxas de emergência vão sendo acumuladas para a menor profundidade de sementeira.

Na Fig. 2 pode-se observar que as primeiras emergências ocorreram aos 30 dias (plantios nas posições vertical e inclinada) e 37 dias (sementeira na horizontal). As emergências se distribuíram ao longo do período do teste e se estabilizaram por volta de 156 dias. Não foi verificada superioridade acentuada, no decorrer do teste, de um tratamento sobre o outro.

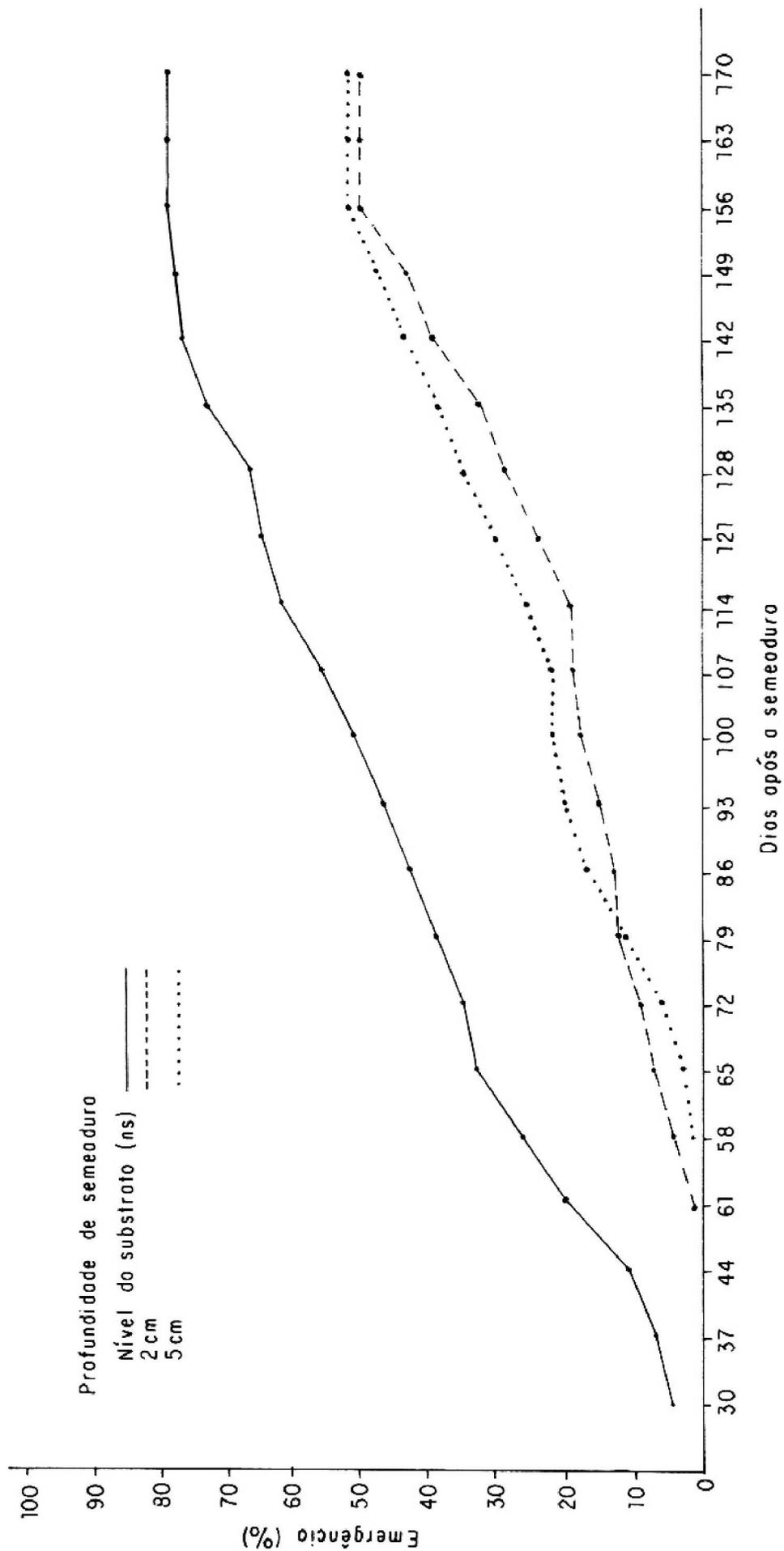


FIG. 1- Curvas de emergência de sementes de castanha-do-brasil, semeadas ao nível do substrato e nas profundidades de 2 e 5 cm, com base em três posições de semeadura. Belém, PA. 1990.

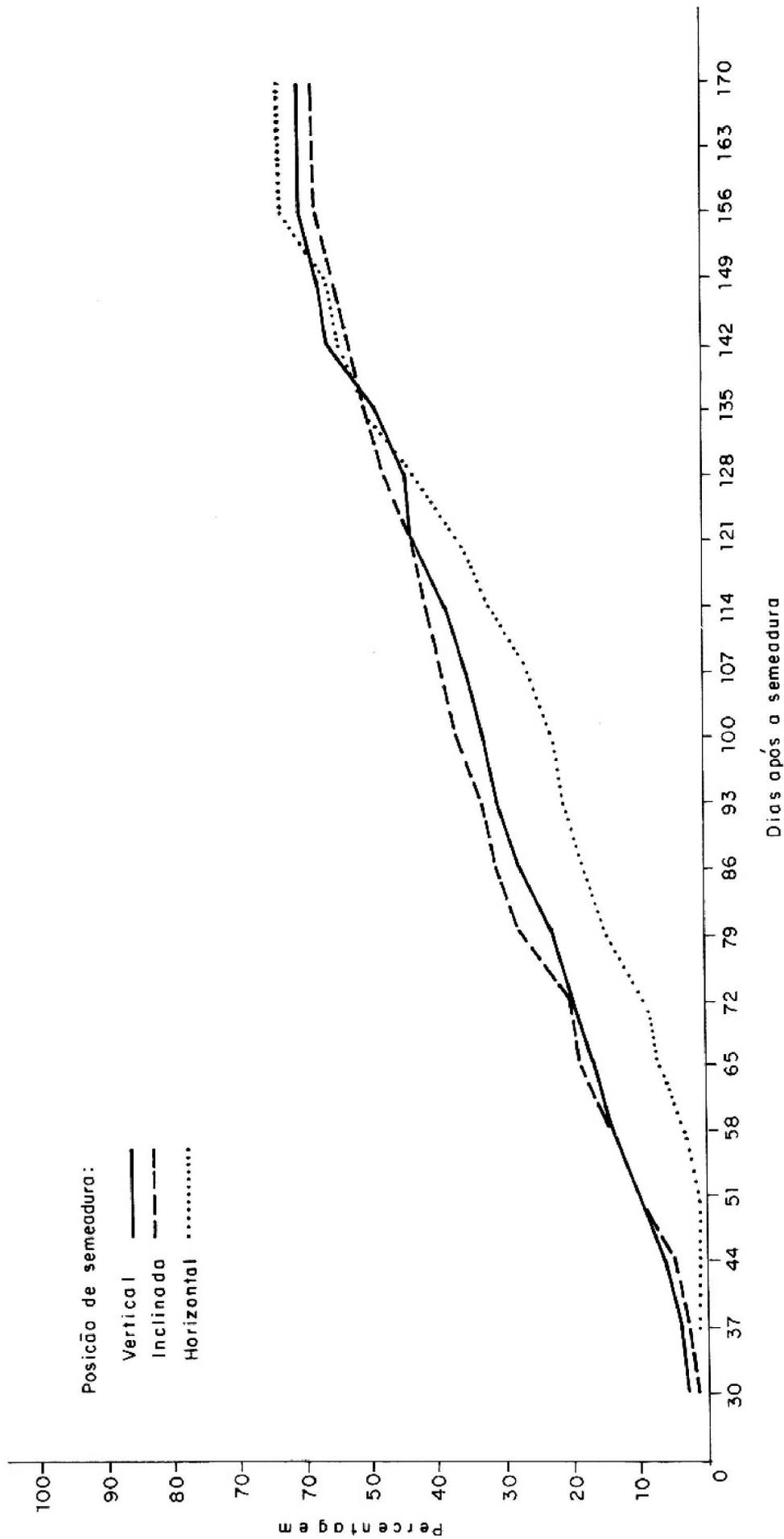


FIG. 2- Curvas de emergência de sementes de castanha-do-brasil, semeadas nas posições vertical, inclinada e horizontal, com base em três profundidades de semeadura. Belém, PA, 1990.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

- a) as sementes de castanha-do-brasil devem ser semeadas a profundidade equivalente ao nível do substrato;
- b) a semeadura de sementes de castanha-do-brasil pode ser, independente, nas posições vertical, inclinada e horizontal;
- c) o melhor desempenho, de taxa de emergência de plântulas de castanha-do-brasil, foi observado para a interação representada pela semeadura das sementes ao nível do substrato e em posição vertical.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAM, N.M. McDONALD Jr., M.B.; HENDERLONG, P.R. The influence of seed position, planting and harvesting dates on soybean seed quality. **Seed Science & Technology**, v.17, n.1, p.143-152, 1989.
- AMARAL, E. Alguns problemas de estatística aplicada em análise de sementes. **Tecnologia de Sementes**, Pelotas, v.2, n.1, p.12-18, 1979.
- BARNI, N.A.; TRAGNAGO, J.L.; GOMES, J.E. da S.; GONÇALVES, J.C. Profundidade de semeadura e tamanho de semente como fatores de uniformidade de lavoura. **IPAGRO Informa**, v.21, p.12-16, 1978.
- BASTOS, T.X. O estudo atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia brasileira. In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE, Belém, PA. **Zoneamento Agrícola da Amazônia (1ª aproximação)**. Belém: IPEAN, 1972. p.68-122. (IPEAN. Boletim Técnico, 54).
- BOWERS, S.A.; HAYDEN, C.W. Influence of seed orientation on bean seedling emergence. **Agronomy Journal**, v.64, n.6, p.736-738, 1972.
- CARVALHO, N.M.; MASSONI FILHO, L.M.; SADER, R. Effect of peanut (*Arachis hypogaea*) seed size and position in the soil on total and speed emergence. **Seed Science & Technology**, v.9, n.3, p.849-852, 1981.
- COSTA, M.S. da. **Silvicultura geral**. Lisboa: Livraria Popular de Francisco Franco (s.d.). v.1, 262p. (Coleção Agros, 11).

- COSTA, N.P. da; FRANÇA NETO, J. de B.; GILIOLI, J.L.; ALMEIDA, A.M. **Efeito da profundidade de semeadura e do tratamento de sementes de soja com fungicida, sobre a emergência de plântulas, em solo com baixo teor de umidade.** In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Relatório de pesquisa de soja 1979/80.** Londrina, 1980. p.69-70.
- FIGUEIRÊDO, F.J.C.; DUARTE, M. de L.R.; CARVALHO, J.E.U. de; FRAZÃO, D.A.C. **Armazenamento de sementes de castanha-do-brasil sob condições não controladas.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1990. 36p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 106).
- GILIOLI, J.L.; PEREIRA, L.A.G.; ALMEIDA, A.M.R.; COSTA, N.P. da. Efeito da profundidade de semeadura e do tratamento de sementes de soja com fungicidas, sobre a emergência em solo com diferentes condições de umidade. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.6, n.1, p.87-92, 1981.
- GILL, K.S.; PRIHAR, S.S. Seedling emergence from two-layered seed-zone: seedling depth and position, crop species and initial soil moisture effects. **Seed Science & Technology**, v.17, n.1, p.73-82, 1989.
- GONÇALVES, J.C.; THOMAZIELLO, R.A. **Produção de mudas de café.** Campinas: CATI, 1970. 25p. (CATI. Boletim Técnico - SCR, 63).
- MEDINA, J.C.; GARCIA, J.L.M.; SALOMON, E.A.G.; VIEIRA, L.F.; RENESTO, O.V.; FIGUEIRÊDO, N.M.S. de; CANTO, W.L. do. **Mamão: da cultura ao processamento e comercialização.** Campinas: ITAL. 1980. 244p. (ITAL. Frutas Tropicais, 7).
- MOREIRA, C.S.; DONADIO, L.C. Efeito da posição da semente de citros no tipo de seedling produzido. **O Solo**, Piracicaba, v.60, n.2, p.69-70, 1968.
- MULLER, C.H. **Quebra de dormência da semente e enxertia em castanha-do-brasil.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982. 40p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 16).
- MULLER, C.H.; FIGUEIRÊDO, F.J.C. **Substrato para germinação de sementes de castanha-do-brasil.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1991, 3p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 63).
- MULLER, C.H.; MULLER, A.A.; FIGUEIRÊDO, F.J.C. **Emergência de sementes de castanha-do-brasil em função do tamanho e da idade.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1990. 20p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 56).
- MULLER, C.H.; RODRIGUES, I.A.; MULLER, A.A.; MULLER, N.R.M. **Castanha-do-brasil: resultados de pesquisas.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1980. 25p. (EMBRAPA-CPATU. Miscelânea, 2).
- NICOLOSI, W.M.; CARVALHO, N.M.; VIEIRA, C.M. Posição de semente de milho na semeadura: efeitos sobre a eficiência do processo germinativo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 6, 1989, Brasília. **Resumos dos trabalhos técnicos.** Brasília: ABRATES, 1989. p.6.

- PATTEN, G.P.; VAN DOREN Jr., D.M. Effect of seed orientation on emergence and growth of corn. **Agronomy Journal**, v.62, n.5, p.592-595, 1970.
- PEREIRA, A.P.; PEDROSO, L.M. Influência da profundidade de semeadura na germinação e vigor das mudas de *Caryovar villosum* (Caryocaraceae). In: PEREIRA, A.P.; PEDROSO, L.M. **Experimentos de silvicultura tropical**. Belém: SUDAM, 1972. p.71-82.
- PIMENTEL GOMES, F. **A estatística moderna na pesquisa agropecuária**. Piracicaba: POTAFOS, 1984. 160p.
- SNEDECOR, G.W. **Métodos estadísticos a lá investigación agrícola y biológica**. México: Companhia Editorial Continental, 1966. 626p.
- TOLEDO, F.F.; MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 224p.