

## INFLUÊNCIA DO PESO DA SEMENTE NO DESENVOLVIMENTO E VIGOR DE MUDAS DE CACAU<sup>1</sup>

DILSON AUGUSTO CAPUCHO FRAZÃO<sup>2</sup>, JOSÉ DIAS COSTA<sup>3</sup>,  
FAUSTO JOAQUIM CORAL<sup>4</sup>, JUSCELINO ANTONIO AZEVEDO<sup>5</sup> e  
FRANCISCO JOSÉ CÂMARA FIGUEIRÉDO<sup>6</sup>

**RESUMO.** O presente trabalho teve como objetivo estudar a influência do peso da semente de cacau (*Theobroma cacao* L.) no desenvolvimento e vigor de mudas. Para isso, as sementes foram separadas em três classes de peso diferentes, isto é, leves (0,9 a 1,3 g), médias (1,4 a 1,8 g) e pesadas (1,9 a 2,3 g). O ensaio foi conduzido em condições de viveiro, tipo ripado, com sementes de cacau da variedade comum. A utilização de sementes pesadas de cacau possibilitou a obtenção de mudas mais vigorosas, avaliadas pela medida de altura de plantas, diâmetro do caule e peso da matéria seca da parte aérea e das raízes.

Termos para indexação: viveiro, ripado, altura da planta, peso seco.

## INFLUENCE OF SEED WEIGHT ON THE DEVELOPMENT AND VIGOUR OF COCOA SEEDLINGS

**ABSTRACT.** The objective of this research was to study the influence of cocoa (*Theobroma cacao* L.) on seedlings development and vigour. Seeds were separated in three groups with different weights: light (0,9 to 1,3 g), medium (1,4 to 1,8 g) and

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no III Congresso Brasileiro de Sementes, Campinas, SP, 26 a 30/09/1983.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, MS, Pesquisador do CPATU/EMBRAPA, Caixa Postal - 48 - 66.000 - Belém - Pará.

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Professor-Assistente Doutor, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Caixa Postal - 9, 13.400 - Piracicaba - SP.

<sup>4</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Pesquisador Nível 6 do Instituto Agrônômico, Caixa Postal - 28, Campinas-SP.

<sup>5</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, MS, Pesquisador do CPAC/EMBRAPA, Caixa Postal 700023 - Brasília - DF.

<sup>6</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, MS, Pesquisador da EMBRAPA, Chefe da UEPAT/Macapá, Caixa Postal - 10, 68900, Macapá - AP.

heavy (1,9 to 2,3 g). The tests were conducted under nursery conditions, raked, with cocoa seeds of common variety. Heavy cocoa seeds resulted in more vigorous seedling evaluated by plant height measurements, stalk diameter and dry matter weight plant shoot and roots.

**Index terms:** plant height, dry weight, plant nursery.

### INTRODUÇÃO

A influência do peso das sementes sobre a germinação, vigor e produtividade vem sendo estudada em diversas espécies de plantas.

Os resultados obtidos em grande parte das experiências obedecem a uma regra, mais ou menos geral, de que quanto maior o peso da semente, melhor será a germinação e o vigor, levando, em consequência, a uma maior produtividade.

Rudolfs (1923), trabalhando com feijão mostrou que sementes mais pesadas originaram plantas com melhor crescimento. Esse mesmo efeito foi demonstrado por Ferraz (1974) em arroz, por Schmidt (1924), em trigo e milho, notando, porém, que a superioridade de desenvolvimento das plantas, provenientes de sementes mais pesadas, decresceu naturalmente à medida que as plantas se aproximavam da maturidade chegando, algumas vezes, a desaparecer completamente.

Experimentos conduzidos com trigo em solução nutritiva por Trelease & Trelease (1924), mostraram que tanto o comprimento da parte aérea da planta, quanto a matéria seca da parte aérea e das raízes foram diretamente relacionadas com o peso das sementes.

Sementes pesadas de duas linhagens de arroz originaram plântulas mais vigorosas, sendo que, em uma das linhagens, as diferenças de vigor, em relação às plântulas de sementes leves, desapareceram gradualmente, enquanto que na outra linhagem, a diferença foi mantida (Ramaswami 1935).

A influência do peso da semente sobre o desenvolvimento e produção de trigo foi demonstrada também por Fikry (1936). Esse autor verificou que, após oito semanas da sementeira, as plantas originadas de sementes mais pesadas eram 50% mais altas do que as originadas de sementes mais leves. Plantas com seis semanas de idade apresentaram um peso maior quando procedentes de sementes pesadas e produziram 200% a mais que as plantas procedentes de sementes leves.

Em planta de chá, Laycoc (1951) verificou que tanto o peso quanto o tamanho das sementes exercem pouca influência sobre a porcentagem de germinação, mas apresentam diferenças consideráveis no tamanho da planta produzida.

Arruda (1957) verificou, em nove variedades de feijão, uma estreita relação entre o vigor das plantas e o peso das sementes, sendo essa relação verdadeira tanto para plantas de uma mesma variedade como para as de variedades diferentes.

Trabalhando com sementes leves, médias e pesadas de *Eucalyptus grandis* Hiff. Ex Maiden, Doni Filho (1974) verificou que a altura das plantas e o peso da matéria seca da parte aérea das plantas, aos 60 dias, originadas de sementes médias e pesadas, foram maiores do que as de sementes leves.

Ascenco, citado por Vello (1963), e tomando por base o peso médio das sementes obtidas de diferentes cruzamentos de cacau, concluiu que o tamanho das sementes exerceu uma considerável influência no crescimento das plantas. A diferença inicial tornou-se menos aparente quando as plantas alcançaram maior idade.

Estudando a influência da origem dos "pais" na expressão do vigor híbrido em plântulas de cacau, Vello (1963) atribuiu ao peso das sementes a influência inicial exercida sobre as medidas de diâmetro do caule. As diferenças marcantes relativas a esse parâmetro apareceram entre o terceiro e quinto mês de idade, quando as plantas de origens semelhantes apresentaram os maiores valores de diâmetro do caule.

Cunha et al. (1977), estudando algumas características das sementes de guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke), separaram-nas em diferentes classes de densidade que variaram de 1,00 a 1,25. Concluíram que as sementes das classes de maior densidade originaram plantas mais desenvolvidas vegetativamente.

O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar a influência do peso de sementes no desenvolvimento de mudas de cacau.

#### MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas no presente ensaio foram obtidas na Fazenda Rio Claro, em Caraguatatuba, Estado de São Paulo, provenientes de um cacauzal da variedade comum.

Os frutos, fisiologicamente maduros, foram colhidos, quebrados, retirando-se as sementes que foram transportadas imediatamente em bolsa plástica para o Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba. As sementes foram lavadas para a retirada da mucilagem e, em seguida, com auxílio de pano macio e absorvente, foi retirado o excesso de água.

Em seguida, pesaram-se, individualmente as sementes, separando-as em classes, de acordo com seu peso. O material disponível permitiu a obtenção de três classes, assim definidas:

Classe A – sementes pesadas	– 1,9 a 2,3 g
Classe B – sementes médias	– 1,4 a 1,8 g
Classe C – sementes leves	– 0,9 a 1,3 g.

Posteriormente, as sementes foram colocadas em germinador e recobertas com serragem curtida no dia 13/12/74. Após a emissão da radícula (19/12/74), foi efetuada a repicagem, utilizando-se, como recipientes, sacos de polietileno preto com 9,5 cm de diâmetro e 23 cm de altura, contendo substrato, cujas características físicas e químicas são apresentadas na Tabela 1.

O ensaio foi conduzido em condições de viveiro, tipo ripado, com proteção lateral contra ventos, oferecendo-se às plantas condições de meia-sombra. Entre os sacos plásticos foi guardado um espaço livre de 10 cm para dar melhor condição ao desenvolvimento das mudas, bem como facilitar as mensurações.

O delineamento experimental obedeceu ao esquema de blocos ao acaso, com três tratamentos e dez repetições. Cada parcela foi constituída de 25 plantas dispostas proporcionalmente em cinco linhas. Para as mensurações de altura e diâmetro do caule, foram consideradas as nove plantas centrais de cada parcela.

As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (Pimentel Gomes 1976).

A avaliação do experimento foi feita por meio de determinação de várias características relativas ao desenvolvimento vegetativo das mudas, como: altura, diâmetro do caule, peso da matéria seca da parte aérea e do sistema radicular.

Tabela 1. Dados analíticos do substrato utilizado para a formação das mudas de cacau.

		Granulometria (%)				Grau de					
		Areia	limo	argila	argila	floculação	C	M.O.	N	C/N	
		grossa	fina	total	natural	(%)	(%)	(%)	(%)		
		15	24	17	44	29	34	1,80	3,10	0,20	9

pH		Bases trocáveis					S	H <sup>+</sup>	Al <sup>+++</sup>	T	V	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
H <sub>2</sub> O	KC <sub>1</sub>	Fator Residual	mE/100g TFSA		Ca <sup>++</sup> Mg <sup>++</sup> Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup>		mE/100g TFSA	mE/100g TFSA	mE/100g TFSA	(%)	mg/100g (Car. do Norte)	
5,4	4,8	1,031	8,60	1,80	0,18	0,39	10,97	5,09	0,19	16,25	67	15,40

Cerca de 30 dias após a repicagem, foram iniciadas as tomadas de dados de diâmetro do caule, a 10 cm do colo, e da altura da muda. Foram efetuadas dez determinações, com intervalos de 15 dias. Ao final desse período, foram feitas as determinações do peso de matéria seca da parte aérea e das raízes.

O controle fitossanitário das mudas constou da aplicação quinzenal de Dithane M 45 (20 g por 10 litros de água) e Folidol (40 ml por 10 litros de água).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das médias dos parâmetros analisados são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2. Médias de altura de mudas, diâmetro do caule, peso da matéria seca da parte aérea e de raízes de cacau.

Tratamentos	Altura de mudas (cm)	Diâmetro do caule (cm)	Peso da matéria seca	
			parte aérea (g)	raízes (g)
Sementes pesadas	16,98a	0,354a	5,88a	1,46a
Sementes médias	14,67b	0,330b	4,82b	1,25b
Sementes leves	12,86c	0,302c	4,23c	1,07c
CV (%)	9,46	6,08	10,28	11,09
DMS	1,60	0,02	0,58	0,16

Médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente entre si, segundo o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

### Altura de plantas e diâmetro do caule

Através de comparação das médias para esses dois parâmetros, mostrados na Tabela 2, verifica-se que as sementes pesadas originaram plantas, cujas alturas e diâmetros do caule, foram significativamente diferentes tanto em relação às sementes médias quanto às leves. Também as sementes médias proporcionaram médias de altura e diâmetros do caule superiores e estatisticamente diferentes das médias obtidas para sementes leves. Resultados semelhantes foram encontrados em plantas perenes por Laycoc (1951) com chá, Doni Filho (1974), com eucalipto, Cunha et al. (1977) com guaraná, e Ascenso, citado por Vello (1963), com cacau.

Em termos de valores relativos, o uso de sementes pesadas proporcionou acréscimos de 32 a 17% na altura de plantas e diâmetro do caule, respectivamente, em relação à utilização de sementes leves.

Os resultados significativamente superiores, de altura de plantas e diâmetro do caule observados, permitem inferir que a utilização de sementes pesadas na formação de mudas de cacau seria recomendável, pois proporcionaria mudas mais vigorosas.

sas e, conseqüentemente, a uma menor porcentagem de perdas quando do plantio no local definitivo.

É interessante notar que as diferenças obtidas para altura de plantas e diâmetro de caule se manifestaram significativamente também em todas as avaliações feitas, compreendidas entre os 30 e 165 dias após a repicagem (Tabelas 3 e 4). Esse período engloba o intervalo de tempo (3<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> mês), no qual Vello (1963), em plantas de origem semelhante, encontrou as diferenças mais marcantes com relação ao diâmetro do caule, diretamente influenciado pelo peso das sementes.

As Fig. 1 e 2, obtidas a partir dos dados das Tabelas 3 e 4, mostram, respectivamente, a evolução do crescimento em altura e do diâmetro do caule em função da idade das mudas de cacau.

#### Peso da matéria seca da parte aérea e das raízes

Conforme se observa na Tabela 2, o peso das sementes influenciou significativamente os dados dos parâmetros peso de matéria seca da parte aérea e do sistema radicular, cujas médias revelaram-se diferentes estatisticamente, tanto entre sementes pesadas e médias, quanto entre médias e leves.

O uso de sementes pesadas em relação às sementes leves determinaram acréscimos percentuais relativos de 39% e 36%, respectivamente, para o peso da matéria seca da parte aérea e das raízes (Tabela 2). Efeitos semelhantes foram obtidos por Trelease & Trelease (1924) em feijão, Fikry (1936) em trigo e Doni Filho (1974) com eucalipto.

A média das relações entre o peso seco da parte aérea e das raízes nos diferentes tratamentos foi igual a 3,96, tendo sido, em termos relativos, 59% maior que a mesma relação média (2,48) encontrada por Fasiabem et al. (1982) em experimento no qual testaram o efeito de adubações do substrato e foliar na formação de mudas de cacau.

Tabelas 3. Médias de altura (cm) de mudas de cacau obtidas nas dez avaliações efetuadas.

Avaliações após a repicagem Tratamentos	(1 <sup>a</sup> 30 dias)	(2 <sup>a</sup> 45 dias)	(3 <sup>a</sup> 60 dias)	(4 <sup>a</sup> 75 dias)	(5 <sup>a</sup> 90 dias)	(6 <sup>a</sup> 105 dias)	(7 <sup>a</sup> 120 dias)	(8 <sup>a</sup> 135 dias)	(9 <sup>a</sup> 150 dias)	(10 <sup>a</sup> 165 dias)
Sementes pesadas (A)	14,02a	15,50a	16,08a	18,54a	21,47a	23,69a	25,54a	28,31a	30,30a	31,01a
Sementes médias (B)	13,09b	14,28b	14,63b	16,31b	18,36b	23,00b	21,84b	24,56b	26,73b	27,62b
Sementes leves (C)	11,63c	12,44c	12,80c	14,22c	15,87c	17,23c	18,98c	21,49c	23,53c	24,63c
Coef. de var. CV %	2,89	3,18	3,00	3,97	5,75	5,90	6,43	6,16	6,10	5,90
DMS - Tukey 5%	0,42	0,51	0,49	0,74	1,21	1,37	1,62	1,74	0,96	1,86

Médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente entre si, segundo o teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4. Médias de diâmetro (mm) do caule de mudas de cacau obtidas nas dez avaliações efetuadas.

Avaliações após a repicagem Tratamentos	(1ª (30 dias))	(2ª (45 dias))	(3ª (60 dias))	(4ª (75 dias))	(5ª (90 dias))	(6ª (105 dias))	(7ª (120 dias))	(8ª (135 dias))	(9ª (150 dias))	(10ª (165 dias))
Sementes pesadas (A)	1,721a	2,362a	2,672a	3,149a	3,510a	3,714a	4,264a	4,672a	4,918a	5,260a
Sementes médias (B)	1,661b	2,152b	2,483b	2,867c	3,214b	3,329b	3,905b	4,348b	4,640b	4,966b
Sementes leves (C)	1,551c	1,915c	2,303c	2,602c	2,966c	3,111c	3,518c	3,957c	4,249c	4,572c
Coef. de var. CV %	3,30	4,07	2,40	2,64	2,76	4,90	3,74	3,30	3,49	3,42
DMC - Tukey %	0,061	0,099	0,070	0,087	0,105	0,189	0,166	0,166	0,183	0,192

Médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente entre si, segundo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

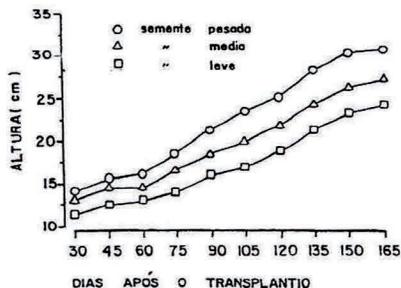


Fig. 1. Evolução do crescimento em altura de mudas de cacau em função da idade.

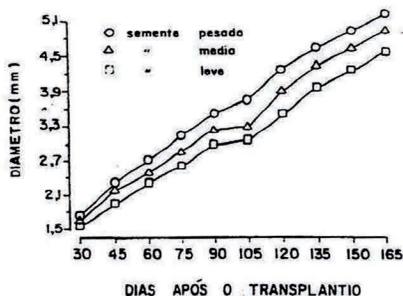


Fig. 2. Evolução do aumento do diâmetro do caule de mudas de cacau em função da idade.

## CONCLUSÕES

- A utilização de sementes pesadas de cacau possibilitou a obtenção de mudas mais vigorosas, avaliadas pelas medidas de altura de plantas, diâmetro do caule, peso da matéria seca da parte aérea e do sistema radicular.
- As sementes médias apresentaram melhor performance que as leves.

## REFERÊNCIAS

- ARRUDA, H.V. Correlation between the weight of plants and the weight of seeds in bean varieties. *Bragantia*, Campinas, 16:385-8, 1957.
- CUNHA, J.M.; COSTA, J.D.; SANTIAGO, I.M.; FRAZÃO, D.A.C. & MIGLIORANZA, E. Estudo de algumas características das sementes de guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke). *O solo*, Piracicaba, LXIX:(20): 20-4, 1977.
- DONI FILHO, L. **Influência do beneficiamento, em algumas características de um lote de sementes de *Eucalyptus grandis* Hill Ex Maiden, baseado na separação pelo tamanho e peso específico.** Piracicaba, ESALQ, 1974. 92p. Dissertação de Mestrado.
- FASIABEN, M.C.R.; COSTA, J.D.; DEMÉTRIO, C.G.B. & CORAL, F. J. Efeito de adubações do substrato e foliar na formação de mudas de cacau (*Theobroma cacao*, L.) *R. Agric.*, Piracicaba, 57:171-81, 1982.
- FERRAZ, E.B. **Estudo da influência do tamanho e do peso de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) sobre a germinação e o vigor.** Piracicaba, ESALQ, 1974, 43p. (Dissertação de Mestrado).
- FIKRY, M.A. The influence of size and weight of seed upon the course of subsequent growth and upon yield of wheat. *Bull. Roy. Agric. Soc. Egypt*. 23:1-54, 1936. *Apud Biol. Abstr.*, 11:1806, 1937. (Ref. 16.824).
- LAYCOC, D.H. An experiment with sizes and weights of tea seed. *Nyasald. Agr. G. J.*, 10:134-8, 1951. *Apud Biol. Abstr.*, 27:2183, 1953. (Ref. 23.300).

- PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 6. ed. Piracicaba, São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1976. 430p.
- RAMASWAMI, K. The relation between the size of seed and development of the planting resulting from it in rice. **Madras Agric. J.**, 23:240. **Apud Plant. Breed. Abstr.** Cambridge, 6(10):16, 1935. (Ref. 59).
- RUDOLFS, N. Influence of temperature and initial weight of seeds upon the growth rate of *Phaseolus vulgaris*, L. seedlings. **J. Agric. Res**, 26:537-539, 1923.
- SCHMIDT, D. The effect of the weight of the seed on the growth of the plant. **Bull. New Jers. Agric. Exp. Stn.**, New Brunswick, (404):5-19, 1924.
- TRELEASE, S.F. & TRELEASE, H.M. Relation of seed weight to growth and variability of wheat in water cultures. **Bot. Gaz.**, Chicago, 77:199-211, 1924.
- VELLO, F. **Estudo preliminar sobre la influencia del origen de los padres en la expresion del vigor hibrido em plantulas de cacao**. Turrialba, Costa Rica, IICA/CATIE, 1963. 61p. (Tesis Magister Agriculture).
- SCHMIDT, D. The effect of the weight of the seed on the growth of the plant. **Bull. New Jers. Agric. Exp. Stn.**, New Brunswick, (404): 5-19, 1924.
- TRELEASE, S.F. & TRELEASE, H.M. Relation of seed weight to growth and variability of wheat in water cultures. **Bot. Gaz.**, Chicago, 77:199-211, 1924.
- VELLO, F. **Estudo preliminar sobre la influencia del origen de los padres en la expresion del vigor hibrido em plantulas de cacao**. Turrialba, Costa Rica, IICA/CATIE, 1963. 61p. (Tesis Magister Agriculture).