

CRAVEIRO-DA-ÍNDIA: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DAS SEMENTES E SEUS EFEITOS NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO (1)

JOCELY ANDREUCCETTI MAEDA (2), MARILENE LEÃO ALVES BOVI (3, 5),
ODAIR ALVES BOVI (4, 5) e ANTONIO AUGUSTO DO LAGO (2, 5)

RESUMO

Sementes de craveiro-da-Índia foram classificadas quanto ao tamanho, cor e densidade, a fim de avaliar seu efeito na germinação em laboratório e na emergência e desenvolvimento das mudas em viveiro. As sementes grandes (média de 2,49g/semente) tiveram maiores porcentagens de germinação e emergência, produziram plantas de maior altura e raízes principais mais longas quando comparadas às sementes pequenas (média de 1,33g/semente). As sementes claras (imaturas) apresentaram comportamento inferior às escuras (maduras) em testes de laboratório e viveiro. Por sua vez, as sementes leves mostraram comportamento inferior ao das pesadas apenas em testes de laboratório, sem reflexos na emergência e no desenvolvimento das mudas em viveiro. Dessa maneira, não se recomenda o uso de sementes claras e pequenas para produção de mudas.

Termos de indexação: craveiro-da-Índia, *Syzygium aromaticum*, semente, germinação, emergência, desenvolvimento vegetativo.

ABSTRACT

CLOVER TREE: SEED CHARACTERISTICS AND THEIR EFFECTS ON GERMINATION AND SEEDLING DEVELOPMENT

Seeds of clove tree (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. et Perry) were separated by size, density and color. Germination, emergence, and seedling growth were determined on each fraction under laboratory and nursery conditions. Larger seeds (2.49g/seed) had superior germination,

(1) Recebido para publicação em 12 de fevereiro e aceito em 6 de abril de 1990.

(2) Seção de Sementes, Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, 13001 Campinas (SP).

(3) Seção de Plantas Tropicais, IAC.

(4) Seção de Plantas Aromáticas e Fumo, IAC.

(5) Com bolsa de pesquisa do CNPq.

emergence and speed index than smaller ones. Seedlings from larger seeds were 30% taller and their main roots length were 30% longer when compared to seedlings from the smaller seeds (1,33g/seed). Light colored seeds (immature) were inferior in all the studied aspects compared to dark colored ones. Lighter weight seeds showed similar results in emergence and seedling growth compared to the heavier fraction. Small and light colored seeds should not be recommended for sowing.

Index terms: clove, *Syzygium aromaticum* seeds, germination, emergence and seedling growth.

1. INTRODUÇÃO

O craveiro-da-índia pertence à família Myrtaceae, que conta com cerca de 3.000 espécies de árvores e arbustos tropicais e subtropicais. Seu nome científico varia com a classificação adotada; mais recentemente, foi classificado como *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. et Perry, existindo, porém, várias citações anteriores, a saber: *Eugenia caryophyllus* (Sprengel) Büllock et Harrison, *Caryophyllus aromaticus* L., *Eugenia caryophyllata* Tumb e *Eugenia aromatica* (L.) Baill.

O conhecimento do cravo e o seu uso datam de época muito remota, sendo a espécie originária das ilhas Molucas, especialmente de regiões vulcânicas. O craveiro-da-índia, cuja principal finalidade comercial reside nos botões florais, especiaria de grande valor nos mercados mundiais, tem ainda propriedades anti-sépticas e analgésicas, sendo seu óleo muito aplicado na odontologia (SANTOS, 1942). Segundo CARDOSO (1974), seu comércio torna-se ainda mais interessante por se tratar de produto não perecível. A Indonésia e a Tanzânia produzem e utilizam grandes quantidades de cravo para as suas indústrias de cigarro (WAARD, 1974; WIT, 1969). Além disso, a própria árvore pode ser utilizada com fins ornamentais, pois apresenta rara beleza quando surgem as folhas novas, brilhantes e avermelhadas. A duração dessa planta tropical é, conforme SANTOS (1942), de mais de meio século, podendo-se encontrar exemplares com mais de cem anos (WIT, 1969).

Entre os métodos de propagação do craveiro, o plantio de sementes constitui o único processo prático e econômico para a obtenção de mudas em grande escala (CUNHA, 1950; FIGUEIREDO, 1934; WAARD, 1974). Essa semente, botanicamente fruto, é do tipo drupa, elíptica, semelhante à azeitona, formada por uma parte externa carnosa, em cujo interior se acha um embrião com dois cotilédones, e que, segundo CUNHA (1950), não é necessário colher da árvore; é preferível que ela os deixe cair, o que acontece após quatro meses da abertura das flores. No entanto, nem todas as sementes caídas são boas para plantar. Umas são imperfeitas, maldesenvolvidas, outras não completaram a maturação ou são muito pequenas. É necessário então conhecer o melhor material a ser selecionado, pois este varia em tamanho, peso e cor.

O poder germinativo dessas sementes é de curta duração, sendo preciso, portanto, que o plantio se efetue quase imediatamente depois da colheita. FARRANT et al. (1988) classificaram as sementes de espécies do gênero *Syzygium* como altamente recalcitrantes. Sua germinação inicia-se imediatamente após atingir a maturidade, sem ocorrência de dormência, e o processo germinativo se dá rapidamente, mesmo na ausência de água adicional. De forma geral, tais sementes parecem suportar muito pouco o dessecamento e perdem com rapidez a viabilidade quando há um decréscimo no conteúdo de umidade abaixo de um valor relativamente alto. São plantas próprias de regiões tropicais, onde há umidade suficiente para que a germinação se processe durante todo o ano. Normalmente, sementes dessas plantas apresentam também sensibilidade à baixa temperatura.

Apesar do longo tempo em que o craveiro-da-índia é explorado economicamente, as informações relativas a germinação, emergência, desenvolvimento inicial e outros aspectos tecnológicos de suas sementes são ainda muito incompletas. As próprias Regras Nacionais para Análise de Sementes (BRASIL, 1980), bem como as internacionais (ISTA, 1985), são omissas com relação ao craveiro-da-índia, não só quanto à temperatura como a outras condições para a execução do teste de germinação.

O relato mais completo encontrado, até então, sobre germinação e formação de mudas dessa especiaria é fornecido por CUNHA (1950). Nele é recomendado que, após a colheita, os frutos sejam embebidos em água durante dois a três dias para facilitar a remoção dos embriões da casca (pericarpo + tegumento) sem danificá-los; apertando-se o fruto entre os dedos, o embrião separa-se facilmente da casca polposa envolvente. FIGUEIREDO (1934) já havia comentado sobre a necessidade de retirada da casca dos frutos. CUNHA (1950) recomenda também que, depois de descascados, sejam aproveitados somente os embriões com cotilédones de cor verde-oliva e com radícula bem desenvolvida e clara; os que tiverem os cotilédones avermelhados ou radícula com a extremidade preta devem ser descartados.

Segundo WIT (1969), a duração do processo germinativo dessas sementes está entre 28 e 42 dias. Por sua vez, CUNHA (1950) relata que a germinação de sementes descascadas (embriões) se processa após 35 dias, enquanto a germinação de unidades inteiras ocorre somente depois de 60 dias da sementeira. Porcentagens finais de germinação entre 70 e 80 foram relatadas por WIT (1969), enquanto CUNHA (1950) cita que se obtém 85% de germinação partindo de sementes descascadas e, 74%, quando de frutos inteiros.

Quanto ao estágio de maturidade e formação das sementes, CUNHA (1950) comenta que 40 a 50% das sementes colhidas são refugadas por maturação incompleta, má conformação e tamanho abaixo da média. No entanto,

nenhuma relação entre tamanho, grau de maturidade e densidade de sementes dessa espécie e o desenvolvimento posterior das mudas obtidas pode ser encontrada na literatura.

O objetivo do presente trabalho de pesquisa foi estudar os efeitos do tamanho, da cor e da densidade dos frutos na germinação de sementes de craveiro-da-índia em laboratório, e na emergência e desenvolvimento das mudas em viveiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de craveiro-da-índia utilizadas neste estudo eram provenientes da Estação Experimental de Pariqueiraçu, do Instituto Agrônômico de Campinas. Após a colheita, o material foi embalado em saco plástico para evitar perdas de umidade e, após homogeneização e eliminação manual de material estranho e impurezas, submetido à classificação seguinte:

2.1 Tamanho das sementes

Nas sementes divididas, visualmente, em grandes, médias e pequenas, avaliou-se a proporção em peso de cada fração em relação à amostra original, determinando-se o peso por semente em cada fração e o teor de umidade. Em seguida, cada fração, inclusive a original, foi submetida aos testes de germinação e velocidade de germinação em laboratório, assim como de emergência, índice de velocidade e avaliação de altura de planta, número de folhas, circunferência do coleto, comprimento da raiz principal e peso seco da parte aérea e das raízes, quando as plantas completaram doze meses em viveiro.

2.2 Cor das sementes

As sementes foram classificadas, visualmente, em claras (avermelhadas) e escuras (quase pretas). Em cada uma dessas duas frações, determinaram-se os valores de germinação, emergência, velocidade de emergência e características do desenvolvimento vegetativo das plantas.

2.3. Densidade das sementes

As sementes foram colocadas em água, considerando-se "leve" a fração que flutuava e, "pesada", aquela que ficava no fundo do recipiente. Com essas frações, efetuaram-se as mesmas avaliações realizadas para cor das sementes.

Observando o alto teor de umidade inicial das sementes e tratando-se de espécie recalcitrante (FARRANT et al., 1988), que não suporta três dias de armazenamento (WIT, 1969), o preparo, a classificação e a instalação dos testes foram efetuados imediatamente após a colheita.

Classificadas, nas diferentes frações, por tamanho, cor e densidade, as sementes permaneceram por 48 horas em água e, em seguida, com uma leve pressão do fruto entre os dedos, separou-se facilmente o embrião, eliminando-se

o pericarpo e o tegumento. Os embriões foram, em seguida, lavados, tratados com o fungicida Rhodiauram (3g/kg semente) e encaminhados para os diferentes testes.

Em todas as avaliações, utilizaram-se cinco repetições de 50 sementes cada uma e efetuaram-se contagens no teste de germinação aos 7, 14, 21 e 28 dias, com a contagem final aos 35 dias após a sementeira. O substrato usado foi o rolo de pano, e, a temperatura do germinador, a alternada 20-30°C (20°C por 16 horas e 30°C por 8 horas), considerada como ideal em trabalho que avaliou diferentes temperaturas de germinação para esta espécie (MAEDA et al. ⁶).

Para determinar o índice de velocidade de germinação, em laboratório, e de emergência, em condições de viveiro, utilizou-se o método de MAGUIRE (1962), indicado como teste que avalia o vigor da semente, baseando-se no princípio de que quanto mais rapidamente a semente germina, maior é seu vigor.

Para determinar o teor de umidade, empregou-se a estufa elétrica de desidratação, com ventilação adequada, mas não forçada, dotada de controle termostático que permite manter a temperatura a $105 \pm 3^\circ\text{C}$. Nessas condições, as sementes permaneceram por 24 horas. A porcentagem de umidade foi calculada para cada amostra, na base do peso úmido, segundo BRASIL (1980).

Em condições de viveiro, o substrato utilizado, ao qual não se incorporou adubo, foi solo com a seguinte composição química (⁷): P = $21 \mu\text{g}/\text{cm}^3$; matéria orgânica = 3,9%; pH em CaCl_2 = 5,1; K = $0,18\text{meq}/100\text{cm}^3$; Ca = $4,1\text{meq}/100\text{cm}^3$; Mg = $1,0\text{meq}/100\text{cm}^3$; H + Al = $2,8\text{meq}/100\text{cm}^3$; soma das bases = $5,3\text{meq}/100\text{cm}^3$; capacidade de troca catiônica = $8,1\text{meq}/100\text{cm}^3$, e saturação por bases = 65%.

Empregaram-se sacos plásticos pretos de 10 x 24cm, cheios com o substrato acima e colocados em viveiro com 50% de insolação. Na sementeira, colocou-se a semente na horizontal e a 1cm de profundidade, irrigando-se os recipientes logo após.

Os tratos culturais resumiram-se a regas diárias e eliminação manual de ervas daninhas.

As avaliações consistiram em contagem semanal do número de plântulas emergidas por parcela: considerou-se emergida aquela que tinha os cotilédones elevados acima do solo e a emissão do primeiro par de folhas. Um ano após a sementeira, realizaram-se mensurações em uma amostra de cinco plantas, tomadas ao acaso, por parcela, avaliando-se os seguintes caracteres:

(6) MAEDA, J.A.; BOVI, M.L.A.; LAGO, A.A. & BOVI, O.A. Germinação de sementes de craveiro-da-índia: efeito de temperatura, polpa do fruto e tratamento fungicida. Pesquisa Agropecuária Brasileira (No prelo).

(7) Análise efetuada pela Seção de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas do IAC.

- 1) altura da planta (em cm): medida desde o coleto até a extremidade da haste central da muda;
- 2) número de folhas: considerando apenas as folhas vivas (funcionais);
- 3) circunferência do coleto (em cm): medida na região do coleto da planta;
- 4) comprimento da raiz principal (em cm): avaliada desde a região do coleto até a extremidade da raiz principal;
- 5) peso da parte aérea (em gramas): considerando o peso seco das folhas e hastes da muda seccionada na região do coleto;
- 6) peso das raízes (em gramas): levando em conta o peso seco de todas as raízes da muda seccionada na região do coleto.

O delineamento estatístico utilizado para as condições de laboratório e viveiro foi o completamente casualizado. Os dados em porcentagem foram transformados em arco seno $\sqrt{\%/100}$ para fins de normalizar a sua distribuição. Quando se observou significância do teste F, ao nível de 5%, efetuou-se a comparação entre as médias pelo teste de Tukey ao mesmo nível (GOMES, 1966).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando as sementes foram classificadas por tamanho, 26,4% do lote original era constituído de sementes grandes, com um peso médio de 2,49g por unidade, e 75% de teor de umidade (Quadro 1). As médias constituíram-se em 36,2% do lote original, com peso médio de 2,00g por semente e 74,3% de teor de umidade; e as pequenas correspondiam a 37,4% do lote original, apresentavam 1,3g por semente e 73,7% de umidade. O lote original compreendia sementes de 2,12g cada uma com teor de umidade de 76,2%.

Quando se avaliou o efeito de cada uma dessas frações no seu valor germinativo, notou-se que a velocidade de germinação e a velocidade de emergência não foram afetadas pelo tamanho da semente. Em outras espécies botânicas, estudos semelhantes mostraram que sementes maiores apresentaram índices superiores (AUSTENSON & WALTON, 1970; RIES & EVERSON, 1973; FRAZÃO et al., 1983). Entretanto, o valor de germinação final do craveiro-da-Índia (35 dias) foi bastante afetado pelo tamanho da semente; as grandes e médias mostraram germinação superior às do lote original e, as pequenas, os menores valores. Resultados semelhantes foram obtidos com outras espécies, quando também classificadas por tamanho (MAEDA et al., 1980, 1987). Na avaliação desses fatores pelo teste de emergência final em viveiro, as diferenças seguiram os mesmos padrões: as sementes grandes emergiram significativamente em maior número do que as pequenas e do que o lote original, enquanto as médias não diferiram do lote original nem das sementes grandes, mas foram significativamente superiores às pequenas.

QUADRO 1. Proporção em relação à fração original, peso por semente, teor de umidade, índice de velocidade de germinação, emergência final, índice de velocidade de emergência e emergência final de sementes de craveiro-da-índia, separadas por tamanho em grandes, médias, pequenas e fração original

Fração	Proporção em peso	Peso por semente	Teor de umidade	Índice de velocidade de germinação	Germinação final	Índice de velocidade de emergência	Emergência final
	%	g	%		%		%
Grandes	26,4	2,49	75,0	50,58a(2)	97,60a	1,2860a	94,80a
Médias	36,2	2,00	74,3	46,30a	95,60a	1,2242a	92,00ab
Pequenas	37,4	1,33	73,7	42,82a	75,20c	1,0414a	81,60c
Original	-	2,12	76,2	47,24a	86,80b	1,1584a	85,20bc
F (1)	-	-	-	0,87n.s.	24,46**	1,799n.s.	7,20**
d.m.s. (Tukey 5%)	-	-	-	13,83	7,98	0,32	8,33
C.V. (%)	-	-	-	16,37	6,10	14,81	6,48

(1) Com os dados em porcentagens, os valores de F, d.m.s. e C.V., assim como a comparação de médias, são correspondentes aos dados transformados em arco seno $\sqrt{\%/100}$.

(2) Letras não comuns na coluna indicam diferenças significativas detectadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Os altos valores de germinação e emergência observados (entre 75,2 e 97,6%) só foram possíveis com o manuseio rápido das sementes antecedendo os testes, pois nos preliminares perdeu-se muito material pela diminuição do seu teor de umidade. Valores entre 70 e 85% foram reportados anteriormente por CUNHA (1950) e WIT (1969).

Quando se avaliou o desenvolvimento vegetativo das plantas oriundas de sementes classificadas por tamanho (Quadro 2), as grandes superaram as pequenas quanto à altura; as plantas originárias de sementes grandes eram, aos doze meses, significativamente mais altas do que as germinadas das pequenas. Por outro lado, as médias não diferiram das grandes e, juntamente com as pequenas, não diferiram do lote original.

Na avaliação do número de folhas, circunferência do coleto e peso da parte aérea, não houve diferenças estatísticas significativas quando as plantas eram provenientes de sementes grandes, médias ou pequenas de craveiro-da-índia.

O comprimento da raiz principal variou com o tamanho da semente que deu origem à planta: quando procedente de semente pequena, era significativamente menor do que aquelas do lote original, que, por sua vez, não diferiu das demais.

Quanto ao peso de raízes, as plantas provenientes de sementes grandes apresentaram maiores valores, diferindo das do lote original.

CUNHA (1950) aconselha descartar as sementes pequenas para fins de plantio. O estudo aqui reportado também constatou que sementes pequenas apresentaram germinação e emergência inferior às demais. Constatou ainda um efeito entre tamanho de semente e altura da planta e comprimento das raízes: sementes pequenas propiciaram mudas com menor altura do que sementes grandes e com comprimento de raiz principal inferior ao obtido pelo lote original. Embora para o craveiro-da-índia não existam trabalhos correlacionando desenvolvimento vegetativo em viveiro com precocidade e produção em condições de campo, para uma série de outras plantas tropicais a literatura revela uma influência marcante entre esses caracteres. ASCENSO (1963) e MARIANO (1966), por exemplo, relataram que a altura da muda de cacaueteiro está diretamente relacionada à sua produção futura. Também em seringueira foi reportado o efeito de caracteres de viveiro, tais como a altura e circunferência da planta na produção de látex em condições de campo (FERWERDA, 1969). Em vista do possível efeito que sementes pequenas possam ter no desenvolvimento e produção do craveiro-da-índia, caso siga, como é de supor, o modelo de desenvolvimento vegetativo relatado para espécies perenes tropicais, das quais fornecemos acima apenas dois exemplos, concorda-se com a opinião já expressa por CUNHA (1950), segundo a qual é aconselhável descartar as sementes pequenas, mesmo considerando que elas representam 37,4% dos frutos colhidos.

QUADRO 2. Altura da planta, número de folhas, circunferência do coleto, comprimento da raiz principal, peso seco da parte aérea e peso seco de raízes em plantas de um ano após semeadura, quando se utilizaram sementes de craveiro-da-índia separadas por tamanho em grandes, médias, pequenas e fração original

Fração	Altura da planta	Número de folhas	Circunferência do coleto	Comprimento da raiz principal	Peso seco	
	cm				cm	cm
Grandes	10,98a (1)	14,72a	2,46a	17,04ab	0,728a	0,280a
Médias	8,38ab	13,44a	2,15a	15,26ab	0,620a	0,220ab
Pequenas	7,10b	11,52a	1,97a	11,92b	0,390a	0,220ab
Original	10,28ab	13,44a	2,19a	17,94a	0,642a	0,128b
F	3,954*	1,829n.s.	2,345n.s.	3,754*	2,526n.s.	5,633**
d.m.s. (Tukey 5%)	3,61	3,95	0,53	5,56	0,37	0,11
C.V. (%)	21,69	16,429	13,302	19,739	34,144	28,286

(1) Letras não comuns na coluna indicam diferenças significativas detectadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

QUADRO 3. Índice de velocidade de germinação, germinação final, índice de velocidade de emergência, emergência final, altura da planta, número de folhas, circunferência do coleto, comprimento da raiz principal, peso seco da parte aérea e peso seco de raízes em plantas de um ano após semeadura, quando se utilizaram sementes de craveiro-da-Índia separadas por cor

Fração	Índice de velocidade de germinação		Índice de velocidade de emergência		Emergência final		Altura da planta		Número de folhas		Circunferência do coleto		Comprimento da raiz principal		Peso seco da parte aérea		Peso seco das raízes	
	de germinação	final	de emergência	final	%	cm	cm	folhas	cm	cm	cm	g	g	g	g			
Claras	31,48a ⁽²⁾	55,20b	0,5312b	52,00b		6,52b	2,16a	10,72a	10,04b	2,16a	10,04b	0,404a	0,134b					
Escuras	33,35a	83,60a	0,7298a	79,20a		8,12a	2,40a	12,12a	14,40a	2,40a	14,40a	0,536a	0,230a					
F (1) d.m.s.	3,43n.s.	57,91**	5,394*	42,73**		5,50*	2,76n.s.	4,53n.s.	39,97**	2,76n.s.	39,97**	4,431n.s.	11,024*					
(Tukey 5%)	2,31	5,52	0,20	6,04		1,57	0,33	1,52	1,59	0,33	1,59	0,14	0,07					
C.V. (%)	4,91	6,63	21,44	7,58		14,74	9,93	9,11	8,92	9,93	8,92	21,09	25,12					

(1) Com os dados em porcentagens, os valores de F, d.m.s. e C.V., assim como a comparação de médias, são correspondentes aos dados transformados em arco seno $\sqrt{\%}/100$.

(2) Letras não comuns na coluna indicam diferenças significativas detectadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

QUADRO 4. Índice de velocidade de germinação, germinação final, índice de velocidade de emergência, emergência final, altura da planta, número de folhas, circunferência do coleto, comprimento da raiz principal, peso seco da parte aérea e peso seco de raízes em plantas de um ano após semeadura, quando se utilizaram sementes de craveiro-da-índia separadas por densidade

Fração	Índice de velocidade de germinação	Germinação final	Índice de velocidade de emergência	Emergência final	Altura da planta	Número de folhas	Circunferência do coleto	Comprimento da raiz principal	Peso seco da parte aérea		Peso seco das raízes	
									%	g	g	g
Leves	25,04b(2)	38,80b	0,3670a	38,00a	5,87a	11,33a	1,92a	10,27a	0,333a	0,137a		
Pesadas	32,06a	73,20a	0,5152a	62,80a	7,28a	9,76a	2,30a	11,98a	0,480a	0,178a		
F (1)	17,94**	86,47**	1,498n.s.	5,706n.s.	5,160n.s.	1,992n.s.	3,607n.s.	1,717n.s.	2,629n.s.	2,359n.s.		
d.m.s.												
(Tukey 5%)	3,81	5,06	0,33	16,97	1,70	2,36	0,55	3,58	0,25	0,07		
C.V. (%)	9,18	7,14	36,078	18,090	12,621	14,747	12,698	15,792	29,147	22,676		

(1) Com os dados em porcentagem, os valores de F, d.m.s. e C.V., assim como a comparação de médias, são correspondentes aos dados transformados em arco seno $\sqrt{\%}/100$.

(2) Letras não comuns na coluna indicam diferenças significativas detectadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Quando as sementes foram classificadas por cor (Quadro 3), foi significativa a superioridade da escura (madura) sobre a clara (imatura) na germinação final, na velocidade de emergência, na emergência final e mesmo no desenvolvimento vegetativo das plantas originárias dessas sementes, como na altura das plantas, no comprimento da raiz principal e no peso das raízes. Resultados semelhantes foram obtidos para outras culturas (MAEDA et al., 1984, LIN, 1986), onde se reporta que a maturidade do fruto aumenta a qualidade das sementes. Por outro lado, a discriminação por cor em craveiro-da-índia não mostrou efeito significativo quanto à velocidade de germinação, número de folhas, circunferência do coleto e peso da parte aérea.

Uma vez que as sementes claras significam estágio anterior à maturidade e, portanto, é muito pequena a porção destas que se solta da árvore por ocasião da colheita, e sendo a separação de claras e escuras uma tarefa fácil e não tão demorada, aconselha-se o descarte das sementes imaturas no plantio, tal como sugeriu CUNHA (1950).

Quando foram classificadas pela densidade – Quadro 4 – as sementes que flutuavam na água germinaram mais lentamente em laboratório e apresentaram um valor de germinação final inferior à fração pesada. No entanto, em condições de viveiro, não houve diferenças estatísticas significativas tanto na velocidade de emergência como na emergência final e em todas as demais avaliações de desenvolvimento vegetativo das plantas. Conclui-se, portanto, que a separação em sementes leves e pesadas não se mostrou necessária em condições normais de formação de mudas de craveiro-da-índia. Dessa maneira, embora seja muito fácil a separação das sementes leves, pois já existe a necessidade da embebição dos frutos em água antes do plantio (para a remoção da casca), essa operação se mostrou, pelos testes efetuados em viveiro, dispensável, contribuindo com o maior aproveitamento do material coletado.

4. CONCLUSÕES

1. A porcentagem final de germinação e de emergência de sementes grandes de craveiro-da-índia foi bastante superior às de sementes pequenas e às do lote original.
2. As plantas originadas de sementes grandes diferenciaram-se significativamente das de sementes pequenas quanto à altura da planta.
3. As plantas oriundas de sementes grandes apresentaram peso de raízes maiores que as do lote original e, as de sementes pequenas, menores que as do lote original quanto ao comprimento da raiz principal.
4. As sementes claras de craveiro-da-índia, constituindo frutos imaturos, apresentaram comportamento bem inferior às escuras, em testes de laboratório e viveiro, o que leva a indicar seu descarte no plantio.

5. Não há necessidade de eliminar as sementes leves de craveiro-da-índia, uma vez que elas só diferiram das pesadas em testes de laboratório, sem nenhum reflexo significativo nos testes em condições de viveiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASCENSO, J.C. *Inheritance and relationships among growth characters of young cacao seedlings*. Lisboa, Junta de Investigações do Ultramar, 1963. 89p.
- AUSTENSON, H.M. & WALTON, P.D. Relationships between initial seed weight and mature plant characters in spring wheat. *Canadian Journal of Plant Sciences*, Ottawa, **50**(1):53-58, 1970.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Divisão de Sementes e Mudanças. *Regras para análise de sementes*. Brasília, 1980. 188p.
- CARDOSO, M. O craveiro-da-índia (*Caryophyllus aromaticus* L.). *O Agrônomo*, Campinas, **26**(1):25-30, 1974.
- CUNHA, J.F. *Craveiro da Índia (Eugenia caryophyllata* Thumb.). São Paulo, Secretaria de Agricultura do Estado. Diretoria de Publicidade Agrícola, 1950. 82p.
- FARRANT, J.M.; PAMMENTER, N.W. & BERJAK, P. Recalcitrance - a current assessment. *Seed Science and Technology*, Zürich, **16**(1):155-166, 1988.
- FERWERDA, F.P. Rubber (*Hevea brasiliensis* (Wild.) Müll. Arg.) In: ——— & WIT, F., eds. *Outlines of perennial crop breeding in the tropics*. Wageningen, H. Veenman & Zonen, 1969. p.427-458. (Miscellaneous papers, 4)
- FIGUEIREDO, E.R. Cultura do craveiro da Índia (*Caryophyllus aromaticus* L.). São Paulo, Chácaras e Quintais, 1934. 12p. (Bibliotheca Agrícola Popular Brasileira: especialias, 2).
- FRAZÃO, D.A.C.; FIGUEIREDO, F.J.C.; CORREA, M.P.F.; OLIVEIRA, R.P. & POPINIGIS, F. Tamanho da semente de guaraná e sua influência na emergência e no vigor. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, **5**(1):81-91, 1983.
- GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 3.ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1966. 404p.
- INTERNATIONAL Seed Testing Association (ISTA). International rules for seed testing 1985. *Seed Science and Technology*, Zürich, **13**(2):299-520, 1985.
- LIN, S.S. Efeito do tamanho e maturidade sobre a viabilidade, germinação e vigor do fruto de palmeiro. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, **8**(1):57-66, 1986.
- MAEDA, J.A.; NUCCI, T.A.; LAGO, A.A. & ZINK, E. Germinação de sementes da palmeira *Archontophoenix alexandrae*. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., Maringá, 1987. *Anais*. Maringá, 1987. p.99-107.
- ; PASSOS, F.A. & BERNARDI, J.B. Influência da cor e do tamanho no vigor de sementes de quiabo. II. Testes de laboratório. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, **2**(2):99-107, 1980.

- MAEDA, J.A.; PEREIRA, M.F.D.A. & TERRA, M.M. Efeito do estágio de desenvolvimento do fruto sobre a qualidade da semente do cultivar Patrícia de videira. *Bragantia*, Campinas, **43**(2):659-666, 1984.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, **2**(2):176-177, 1962.
- MARIANO, A.H. *Relaciones entre algunas medidas de vigor y producción en cacao*. Turrialba, Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas, 1966. 41p. Tese (Mestrado)
- RIES, S.K. & EVERSON, E.H. Protein content and seed size relationships with seedling vigor of wheat cultivars. *Agronomy Journal*, Madison, **65**(6):884-886, 1973.
- SANTOS, E. Craveiro da Índia. *O Campo*, Rio de Janeiro, **13**(153):18, 1942.
- WAARD, P.W.F. The development of clove loads and causes of irregular bearing of cloves (*Eugenia caryophyllus* (Sprengel) Bullock et Harrison). *Journal of Plantation Crops*, Kasagarod, **2**(2):23-31, 1974.
- WIT, F. The clove tree (*Eugenia caryophyllus* (Sprengel) Bullock et Harrison). In: FERWERDA, F.P. & WIT, F., eds. *Outlines of perennial crop breeding in the tropics*. Wageningen, H. Veenman & Zonen, 1969. p.163-175. (Miscellaneous papers, 4)