

# GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CRAVEIRO-DA-ÍNDIA: EFEITO DE TEMPERATURA, POLPA DO FRUTO E TRATAMENTO FUNGICIDA<sup>1</sup>

JOCELY ANDREUCCETTI MAEDA<sup>2</sup>, MARILENE LEÃO ALVES BOVI<sup>3</sup>,  
ODAIR ALVES BOVI<sup>4</sup> e ANTONIO AUGUSTO DO LAGO<sup>5</sup>

**RESUMO** - A cultura do craveiro-da-índia (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. et Perry) é de grande interesse comercial e a obtenção de mudas ainda se dá exclusivamente através de sementes, que no entanto, conta com poucos trabalhos de pesquisa sobre sua germinação. Testaram-se diferentes temperaturas de germinação (20, 25 e 30°C constantes, e 20 a 30°C alternados), assim como o efeito da polpa do fruto e do tratamento fungicida sobre a taxa e velocidade de germinação e emergência, e sobre diferentes aspectos do desenvolvimento vegetativo. A semente de craveiro-da-índia germinou melhor e mais rápido após a remoção da polpa do fruto e à temperatura alternada de 20 a 30°C de germinador. A velocidade e valor final de emergência em viveiro também foram melhorados significativamente com a semeadura do embrião. As plantas provenientes de embrião apresentaram, em condições de viveiro, maior altura média do que as provenientes de frutos. O tratamento fungicida causou aumento da percentagem de germinação dos embriões, oferecendo proteção às plântulas durante o processo germinativo em condições de laboratório. No entanto, em viveiro, o uso de fungicida não acusou diferenças significativas na emergência de sementes com ou sem a polpa do fruto e no desenvolvimento vegetativo de mudas.

Termos para indexação: *Syzygium aromaticum*, emergência, desenvolvimento vegetativo.

## GERMINATION OF CLOVE SEEDS: EFFECT OF TEMPERATURE, FRUIT PULP AND FUNGICIDE TREATMENT

**ABSTRACT** - The effects of temperature, pulp removal and fungicide on the germination, emergence and seedling growth of clove tree (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. et Perry) seeds, were studied under laboratory and nursery conditions. Alternated temperature of 20 to 30°C (16 hours at 20°C and 8 hours at 30°C) increased germination percentage as well as speed of germination, as compared to constant temperatures (20, 25 and 30°C). Pulp removal increases germination, emergence and speed index. Seedlings from pulp removed seeds were 20,88% taller than unpeeled seeds. Fungicide treatment increased germination of pulp removed seeds under laboratory conditions. No significative fungicide effects were observed under nursery conditions.

Index terms: *Syzygium aromaticum*, emergence, vegetative growth.

## INTRODUÇÃO

O craveiro-da-índia (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. et Perry) é uma árvore da família Myrtaceae, cujos botões florais constituem artigo de grande valor comercial, dada a sua utilização principalmente na culinária. Tem ele, ainda, propriedades antissépticas e analgésicas com aplicações na odontologia (Santos

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 24 de dezembro de 1990.

<sup>2</sup> Enga. - Agra., M.Sc., Seção de Sementes, Inst. Agron. de Campinas (IAC), Caixa Postal 28, CEP 13001 Campinas, SP.

<sup>3</sup> Enga. - Agra., Ph.D., Seção de Plantas Trop. - IAC. Bolsista do CNPq.

<sup>4</sup> Eng. - Agr., Ph.D., Seção de Plantas Aromát. e Fumo - IAC. Bolsista do CNPq.

<sup>5</sup> Eng. - Agr., Ph.D., Seção de Sementes - IAC. Bolsista do CNPq.

1942), sendo também utilizado na indústria de cigarros (Waard 1974, Wit 1969) e como planta ornamental, pois suas árvores são muito bonitas, notadamente quando surgem as folhas novas, brilhantes e avermelhadas

A instalação de uma cultura de craveiro-da-índia é feita por meio de mudas e o único processo prático e econômico de obtenção das mesmas é pelo plantio de sementes em viveiro.

O fruto dessa mirtácea, comumente chamado semente, é do tipo drupa, formado por um pericarpo carnoso externo (polpa), em cujo interior se acha um embrião com dois cotilédones envolvidos pelo tegumento da semente.

Essa espécie perde rapidamente a viabilidade após a colheita, não resistindo ao armazenamento. Seus frutos já foram classificados como altamente recalcitrantes (Farrant et al. 1988), ou seja, não suportam perda no teor de umidade abaixo de um valor relativamente alto (Roberts 1973).

Embora o comércio de cravo-da-índia date do século IV na Europa, e o plantio se dê exclusivamente por sementes, as informações quanto à germinação, emergência e desenvolvimento vegetativo são escassas. Pela bibliografia sabe-se que antes do plantio os frutos são embebidos em água durante dois a três dias (Figueiredo 1934) para facilitar a remoção da polpa do fruto. Cunha (1950) demonstrou o efeito negativo da polpa na velocidade e percentagem de emergência das plântulas, no caso da semeadura do fruto inteiro. Também Kannan (1972) afirmou que retirando-se a polpa do fruto aumenta-se a percentagem de germinação.

Quando plantado o fruto inteiro, há, segundo Cunha (1950), atraso na emergência, que pode ser devido a inibidores da germinação, presentes no pericarpo do fruto. Além disso, a natureza carnosa do pericarpo pode facilitar o desenvolvimento de microorganismos, principalmente fungos, causando decréscimo na percentagem de emergência. Lucca Filho (1985)

recomenda que quando se deseja produzir sementes de alta qualidade é indispensável considerar-se, antecipadamente, a adoção de medidas preventivas ou curativas, visando minimizar as perdas decorrentes da incidência de microorganismos.

Maiores dados precisam ser levantados com relação à influência da polpa do fruto na germinação de sementes de craveiro-da-índia, notadamente na presença ou não de tratamento fungicida.

A temperatura ótima para a germinação de sementes dessa espécie é ainda desconhecida. As regras nacionais para análise de sementes (Brasil 1980), assim como as internacionais (International Seed Testing Association 1985) são completamente omissas quanto a craveiro-da-índia. É de suma importância conhecer-se a faixa de temperatura dentro da qual uma semente germina, ou seja, sua temperatura mínima, a máxima e a ótima.

Segundo Mayer & Poljakoff-Mayber (1963), a temperatura ótima pode ser considerada como aquela na qual a mais alta percentagem de germinação é obtida, no mais curto espaço de tempo. A mínima e a máxima são, respectivamente, a mais baixa e a mais alta temperatura na qual a germinação ocorre. As espécies variam muito quando estão à temperatura ideal de germinação, porém, a faixa ideal, via de regra, está entre as temperaturas encontradas em sua região de origem na época propícia à emergência natural. No entanto, existem espécies que têm o desempenho favorecido quando germinadas à temperatura constante (Carneiro et al. 1987). Outras exigem alternância de temperatura para que a germinação ocorra (Heydecker 1977, Pereira & Maeda 1986), e ainda outras espécies germinam indiferentemente em temperatura constante ou alternada de germinação (Albrecht et al. 1986).

O objetivo do presente trabalho de pesquisa foi estudar os efeitos de diferentes temperaturas na germinação de sementes de craveiro-da-índia, assim como o efeito da polpa do fruto e

do tratamento fungicida na taxa e velocidade de germinação e em diferentes aspectos do desenvolvimento vegetativo.

## MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de craveiro-da-índia utilizadas nesse estudo foram da cultivar "comum", provenientes da Estação Experimental de Pariqueraçu do Instituto Agrônomico de Campinas.

A amostra, após a colheita, apresentou o teor de umidade de 76,2%, com o peso médio de 2,12 g por semente.

### Efeito da temperatura de germinação

As diferentes temperaturas constantes (20, 25 e 30°C) foram conseguidas em germinador dotado de controle termostático. As temperaturas alternadas (20 a 30°C) foram obtidas da mesma maneira, com o germinador automaticamente ligado e controlado por 8 horas a 30°C, ficando desligado por 16 horas, em equilíbrio com a sala dos germinadores a 20°C. Neste caso utilizou-se o embrião livre da polpa do fruto.

### Efeito da polpa do fruto sobre a germinação

Para avaliar-se o efeito da polpa do fruto utilizou-se um tratamento com o fruto inteiro e outro apenas com o embrião. Para isso, os frutos permaneceram imersos por 48 horas em água, e em seguida, com uma leve pressão do fruto entre os dedos, separou-se facilmente o embrião, eliminando-se então a polpa do fruto. Neste ensaio o germinador foi utilizado nas temperaturas alternadas de 20 a 30°C.

### Efeito do tratamento fungicida

O fruto inteiro, assim como o embrião isolado, foram colocados para germinar com e sem o tratamento fungicida, num fatorial 2 x 2. Neste caso, como no anterior, o germinador foi regulado para as temperaturas alternadas de 20 a 30°C.

O fungicida foi empregado na forma de pó seco com 70% de TMTD ou Thiran, na dosagem de 3 g do produto por quilo de sementes. Este fungicida, segundo trabalho de Maeda et al. (1976), com sementes de algodão, faz parte do grupo de tratamentos químicos mais eficiente na proteção de sementes contra fungos.

Em todos os testes foram utilizadas cinco repetições por tratamento e 50 sementes por parcela. As contagens no teste de germinação foram feitas aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a semeadura. O substrato usado no laboratório foi o rolo de pano.

Para determinarem-se os índices de velocidade de germinação, em laboratório, e de emergência, em condições de viveiro, utilizou-se o método de Maguire (1962), que multiplica o número de sementes germinadas em cada dia por um fator que decresce com o decorrer do teste, e a seguir somam-se os valores obtidos em cada dia.

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

Em condições de viveiro, o substrato utilizado foi o solo com, a seguinte composição química<sup>6</sup>: P 21  $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ ; Matéria orgânica 3,9%; pH em  $\text{CaCl}_2$  5,1; K 0,18 meq/100  $\text{cm}^3$ ; Ca 4,1 meq/100  $\text{cm}^3$ ; Mg 1,0 meq/100  $\text{cm}^3$ ; H + Al 2,8 meq/100  $\text{cm}^3$ ; soma das bases 5,3 meq/100  $\text{cm}^3$ ; capacidade de troca catiônica 8,1 meq/100  $\text{cm}^3$ ; e saturação de bases 65%. Não foi incorporado adubo a esse substrato.

Foram utilizados sacos de plástico pretos nas dimensões de 10 cm x 24 cm, cheios com o substrato acima, e colocados em viveiro com 50% de insolação. Na semeadura, colocou-se a semente na horizontal a 1 cm de profundidade, irrigando-se os recipientes logo após essa operação.

Os tratamentos 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 semeadura foram realizadas as mensurações em amostra de cinco plantas, tomadas ao acaso, por parcela, relativas aos seguintes caracteres:

- a) Altura da planta (cm) - medida desde o coleto até a extremidade da haste central da muda;

<sup>6</sup> Análise efetuada pela Seção de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas do IAC.

- b) Número de folhas - considerando apenas as folhas vivas (funcionais);  
 c) Circunferência do coleto (cm) - medida na região do coleto da planta;  
 d) Comprimento da raiz principal (cm) - avaliada desde a região do coleto até a extremidade da raiz principal;  
 e) Peso da parte aérea (g) - considerando o peso seco de folhas e hastes da muda seccionada na região do coleto; e  
 f) Peso das raízes (g) - considerando o peso seco de todas as raízes da muda seccionada na região do coleto.

O delineamento estatístico utilizado, tanto em laboratório quanto em viveiro, foi o completamente casualizado. Os dados em percentagens foram transformados para valores em arco seno  $\sqrt{\%/100}$ ; para fins de normalização de sua distribuição. Quando houve significância no Teste F foi feita a comparação entre as médias pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade (Pimentel-Gomes 1963).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando as sementes de craveiro-da-índia foram submetidas a diferentes temperaturas de germinação (Tabela 1), notou-se que a germinação foi significativamente melhor às temperaturas alternadas de 20 a 30°C, do que às temperaturas constantes de 20, 25 ou 30°C. Quando se determinou o índice de velocidade de germinação, esse foi maior à temperatura de 20 a 30°C, sendo que nas temperaturas constantes não variaram entre si. O valor final de germinação confirmou a especificidade dessa espécie quanto a temperaturas alternadas de germinação. Embora tenhamos encontrado melhores valores de germinação nas temperaturas alternadas, as constantes causaram um efeito interessante: quando se aumentou a temperatura, notou-se uma redução significativa na percentagem final de germinação, o que nos faz sugerir novos ensaios, testando temperaturas abaixo de 20°C e as alternadas correspondentes, que poderiam, dessa maneira, ressaltar valores ainda maiores de germinação.

Quando se variou o tipo de material (fruto ou embrião) e o tratamento fungicida (com ou sem fungicida), o teste F foi altamente signifi-

cativo para tipo de material. Assim, quando se removeu a polpa do fruto, os valores de germinação e de emergência do embrião foram superiores àqueles em que se utilizou o fruto inteiro (Tabela 2). Esse tipo de material teve a germinação mais lenta, sendo também menor o número de plântulas obtidas. Outras espécies, que também utilizaram o fruto como unidade de disseminação, têm a necessidade de remoção do exocarpo para uma germinação maior e mais rápida (Bovi 1990, Maeda et al. 1987).

Quanto ao tratamento fungicida, foi notado o seu efeito benéfico no valor final de germinação a partir de embriões. Estes, quando tratados, tiveram percentagem de germinação significativamente superior àqueles dos que não receberam o tratamento, comprovando que o fungicida foi benéfico no que concerne à proteção que ofereceu às plântulas durante o processo e germinação. Os índices de veloci-

TABELA 1. Efeito de diferentes temperaturas constantes e alternadas, na velocidade e percentagem total de germinação de sementes de craveiro-da-índia.

Temperatura (°C)	Velocidade de germinação (índice)	Germinação final (%)
20	30,94 b <sup>1</sup>	70,4 b
25	29,75 b	62,0 bc
30	28,70 b	54,0 c
20-30	38,33 a	78,8 a
F <sup>2</sup>	32,31**	16,76**
d.m.s.	3,11	6,64
(Tukey 5%)		
CV (%)	5,39	6,71

<sup>1</sup> Letras não comuns nas colunas indicam diferenças significativas detectadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

<sup>2</sup> Com os dados em percentagens, os valores de F, d.m.s. e CV, assim como a comparação de médias, são correspondentes aos dados transformados em arco seno  $\sqrt{\%/100}$ .

dade de germinação e emergência não foram alterados pelo uso de fungicida. Por outro lado, tanto em condições de laboratório quanto de viveiro, o uso de fungicida não conferiu proteção às plântulas provenientes de frutos inteiros de craveiro-da-índia, pois os frutos tratados ou não, tiveram, estatisticamente, o mesmo desempenho. Haveria necessidade de, em etapas posteriores, talvez, adequar-se melhor a dosagem do produto, especialmente quando do uso de frutos inteiros.

Quando avaliado o reflexo desses tratamentos no desenvolvimento vegetativo das plantas (Tabela 3), o único efeito significativo ocorrido, foi verificado na altura da planta em relação ao tipo de material empregado. Assim, a média da altura de plantas provenientes de embrião (com e sem fungicida) foi de 8,74 cm, enquanto a das que provieram de frutos inteiros (tratados ou não) foi de 6,91 cm, com diferenças estatisticamente significativas entre o tipo de material, ao nível préestabelecido. Os demais caracteres avaliados não mostraram

significância estatística entre as plantas provenientes de fruto ou embrião, tratados ou não com fungicida.

Uma vez que os valores de germinação do fruto inteiro foram muito pequenos em condições ideais de laboratório, já era de se esperar o mal comportamento deste material em condições de viveiro. A informação mais interessante detectada foi quanto às plantas germinadas de embrião, pois, estes conseguiram germinar e emergir do solo, muito bem, quando comparados ao fruto inteiro, além de apresentar maior velocidade de germinação e emergência, o que significaria, segundo Maguire (1962), tratar-se de um material de maior vigor. Previa-se, portanto, um bom comportamento no desenvolvimento vegetativo das plantas originadas desse material, e na verdade, os resultados foram idênticos aos de plantas provenientes de frutos inteiros, exceto para a altura das plantas.

Embora não haja trabalhos correlacionando desenvolvimento da planta de craveiro-da-índia

TABELA 2. Efeito do material (fruto ou embrião) e do tratamento fungicida na velocidade de germinação, germinação final, velocidade de emergência e emergência final em craveiro-da-índia.

Tipo de material	Tratamento fungicida	Velocidade de germinação (índice)	Germinação final (%)	Velocidade de emergência (índice)	Emergência final (%)
Fruto	Sem	6,03 b <sup>1</sup>	5,60 c	0,0890 b	15,20 b
Fruto	Com	5,42 b	5,20 c	0,0716 b	16,40 b
Embrião	Sem	47,42 a	79,60 b	1,0044 a	85,60 a
Embrião	Com	40,65 a	90,00 a	1,0952 a	84,00 a
F <sup>2</sup> : tipo de material		426,35**	715,44**	213,706**	572,98**
F: trat. fungicida		3,95 <sup>ns</sup>	4,46 <sup>ns</sup>	0,31 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>
F: tipo x fungicida		2,75 <sup>ns</sup>	4,98*	0,66 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>
d.m.s. (Tukey 5%)		7,65	tipo: 5,97 tipo x fung: 6,59	0,27	7,37
CV (%)		16,68	11,28	26,24	9,04

<sup>1</sup> Letras não comuns na coluna indicam diferenças significativas detectadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

<sup>2</sup> Com os dados em percentagem, os valores de F, d.m.s. e CV, assim como a comparação de médias, são correspondentes aos dados transformados em arco seno  $\sqrt{\%/100}$ .

**TABELA 3.** Desenvolvimento vegetativo de plantas de craveiro-da-índia, de um ano de idade, quando provenientes do plantio do fruto inteiro ou do embrião, com e sem tratamento fungicida.

Tipo de material	Tratamento fungicida	Altura da planta (cm)	Folhas (n°)	Circunf. do coleto (cm)	Comprimento da raiz princ. (cm)	Peso da parte aérea (g)	Peso das raízes (g)
Fruto	Sem	8,09 ab <sup>1</sup>	11,68 a	2,24 a	16,11 a	0,55 a	0,21 a
Fruto	Com	5,74 b	9,88 a	1,92 a	12,82 a	0,33 a	0,12 a
Embrião	Sem	8,98 a	12,20 a	2,18 a	15,10 a	0,54 a	0,22 a
Embrião	Com	8,50 ab	13,52 a	2,10 a	14,14 a	0,52 a	0,21 a
F: tipo de material		5,39*	3,47 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	1,24 <sup>ns</sup>	3,07 <sup>ns</sup>
F: trat. fungicida		3,26 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	1,52 <sup>ns</sup>	1,86 <sup>ns</sup>	2,28 <sup>ns</sup>	3,07 <sup>ns</sup>
F: tipo x fungicida		1,42 <sup>ns</sup>	1,95 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>	0,56 <sup>ns</sup>	1,41 <sup>ns</sup>	1,66 <sup>ns</sup>
d.m.s. (Tukey 5%)		3,18	4,52	0,65	6,31	0,33	0,12
CV (%)		22,42	21,13	17,09	23,97	37,20	35,87

<sup>1</sup> Letras não comuns na coluna indicam diferenças significativas detectadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

dia, em condições de viveiro, com o desenvolvimento e produção em condições de campo, sabe-se que para outras espécies tropicais perenes, como o cacauieiro (Mariano 1966) e a seringueira (Ferwerda 1969), a altura da muda está altamente correlacionada com o porte e produção da planta adulta em condições de campo. Estudos complementares devem ser feitos com o craveiro-da-índia visando identificar possíveis correlações entre os caracteres mensurados na fase de formação de mudas com aqueles diretamente relacionados ao porte da planta e à produção. Só assim poder-se-ia verificar se o tratamento fungicida tem reflexos apenas nas fases iniciais da germinação ou se as diferenças encontradas em viveiro permanecem na fase adulta.

## CONCLUSÕES

1. A semente de craveiro-da-índia germinou mais rápido e melhor às temperaturas alternadas de 20 a 30°C (20°C por 16 horas e 30°C por 8 horas).

2. A remoção da polpa do fruto fez aumentar a velocidade e o valor final de germinação

em laboratório, assim como a velocidade e o valor final de emergência em condições de viveiro.

3. O tratamento fungicida aumentou significativamente a percentagem de germinação dos embriões, oferecendo proteção às plântulas durante o processo germinativo em condições de laboratório. No entanto, o tratamento fungicida não conferiu proteção às plântulas provenientes de frutos inteiros ou embriões, quando em condições de viveiro.

4. As plantas provenientes de embrião apresentaram, em condições de viveiro, maior altura média do que aquelas provenientes de frutos.

## REFERÊNCIAS

- ALBRECHT, J.M.F.; ALBUQUERQUE, M.C. L.F.; SILVA, V.S.M. Influência da temperatura e do tipo de substrato na germinação de sementes de cerejeira. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.9, n.1, p.49-55, 1986.
- BOVI, M.L.A. Efeito da pré-embebição em água sobre a percentagem e velocidade de emergência de sementes de palmitreiro. *Bragantia*, Campinas, v.49, n.1, p.11-22, 1990.

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Divisão de Sementes e Mud. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1980. 188p.
- CARNEIRO, J.W.P.; MARTINS, E.N.; BERTONHA, A. Influência da temperatura e de substratos na germinação e no vigor de sementes de "stevia" (*Stevia rebaudiana* (Bert) Bertoni). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.9, n.1, p.101-106, 1987.
- CUNHA, J.F. **Craveiro-da-Índia** (*Eugenia caryophyllata* Thumb.). São Paulo: Diretoria de Publicidade Agrícola, 1950. 82p.
- FARRANT, J.M.; PAMMENTER, N.W.; BERJAK, P. Recalcitrance - a current assessment. **Seed Science and Technology**, v.16, p.155-166, 1988.
- FERWERDA, F.P. **Rubber**. In: FERWERDA, F.P.; WITH, F. (Ed.). **Outlines of perennial crop breeding in the tropics**. Wageningen: H. Veenman and Zonen, 1969. p.427-458.
- FIGUEIREDO, E.R. **Cultura do craveiro-da-Índia** (*Caryophyllus aromaticus* L.) **Chácaras e Quintais**, São Paulo. 1934. 12p. (Biblioteca agrícola brasileira. Especiarias, 2).
- HEYDECKER, W. Stress and seed germination: an agronomic view. In: KHAN, A.A. (Ed.). **The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination**. New York: North-Holland Publishing Company, 1977. 447p.
- INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. International rules for seed testing. **Seed Science and Technology**, v.13, p.299-520, 1985.
- KANNAN, K. Seed selection and nursery raising in clove. **Arecanut & Spices Bulletin**, v.3, n.3, p.4-6, 1972.
- LUCCA FILHO, O.A. Importância da sanidade na produção de sementes de alta qualidade. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.7, n.1, p.113-123, 1985.
- MAEDA, J.A.; LAGO, A.A.; KRZYZANOWSKI, F.C.; ORTOLANI, D.B.; RAZERA, L.F.; ZINK, E.; MATOS, M.; MADEIRA, A.A.; USBERTI, R. Germinação de sementes de algodão tratadas com diversos fungicidas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.1, n.2, p.8-14, 1976.
- 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, **Anais**. Maringá: [s.n.], 1987. p.99-107.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, p.176-177, 1962.
- MARIANO, A.H. **Relaciones entre algunas medidas de vigor y producción en cacao**. Turrialba: IICA - Cent. Enseñanza Invest., 1966. 41p. Tese Mestrado.
- MAYER, A.M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. New York: The McMillan company, 1963. 236p.
- PEREIRA, M.F.A.; MAEDA, J.A. Environmental and endogenous control of germination of *Vitis vinifera* seeds. **Seed Science and Technology**, v.14, p.227-235, 1986.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 3. ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1963. 404p.
- ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**, v.1, p.499-514, 1973.
- SANTOS, E. **Craveiro-da-Índia**. **Campo**, Rio de Janeiro, v.13, n.9, p.18, 1942.
- WAARD, P.W.F. The development of clove loads and causes of irregular bearing of cloves (*Eugenia caryophyllus* (Sprengel) Büllock et Harrison). **Journal of Plantation Crops**, v.2, n.2, p.23-31, 1974.
- WIT, F. The clove tree (*Eugenia caryophyllus* Büllock and Harrison). In: FERWERDA, F.P.; WIT, F. (Ed.). **Outlines of perennial crop breeding in the tropics**. Wageningen: H. Veenman and Zone, 1969. p.163-175.