

COEFICIENTES DE PRODUÇÃO DE SEMENTES
DE MAMÃO HAWAI



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 Sarmento

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

CIRCULAR TÉCNICA Nº 61

ISSN 0100-7556

Setembro, 1991

**COEFICIENTES DE PRODUÇÃO DE SEMENTES
DE MAMÃO HAWAI**

Carlos Hans Müller
Francisco José Câmara Figueirêdo
José Edmar Urano de Carvalho



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

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à
EMBRAPA-CPATU
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Telefones: (091) 226-6612, 226-6622
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:

João Maurício de Q. Freitas - EMATER-PA
Noemi Vianna Martins Leão - 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

MÜLLER, C.H.; FIGUEIRÊDO, F.J.C.; CARVALHO, J.E.U. de. **Coeficientes de produção de sementes de mamão hawai.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1991. 15p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 61).

1. Mamão - Semente - Produção. I. Figueirêdo, F.J.C. colab. II. Carvalho, J.E.U. de. colab. III. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). IV. Título. V. Série.

CDD: 634.65121

S U M Á R I O

INTRODUÇÃO	5
MATERIAL E MÉTODOS	6
RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
CONCLUSÕES	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

COEFICIENTES DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE MAMÃO HAWAI

Carlos Hans Müller¹
Francisco José Câmara Figueirêdo¹
José Edmar Urano de Carvalho¹

INTRODUÇÃO

O cultivo do mamoeiro (Carica papaya L.) expandiu-se no Estado do Pará, a partir do agravamento da fússariose na cultura da pimenta-do-reino, na década de 70. As áreas de pimentais decadentes ou extintos passaram a ser gradativamente ocupadas com plantios dessa Carica ceae, principalmente nas zonas de influência das colônias agrícolas com predominância de agricultores de origem japonesa.

Esse fato contribuiu de forma decisiva para a consolidação da cultura do mamoeiro no Estado e, em pouco tempo, passou a ser um dos produtos de exportação, notadamente para a região Sudeste brasileira.

O aumento de áreas de pimentais decadentes e o interesse pelo cultivo do mamoeiro, determinaram a introdução do mamão hawai na agricultura paraense. Assim sendo, com a expansão dessa atividade, foram introduzidos diversos materiais genéticos melhorados na Estação Experimental da Universidade do Hawai, tais como a cultivar Solo e suas linhagens Line 5 e Line 8; Line 10; Kapoho Solo e Musumoto Solo; Waimanalo; e Sunrise Solo (Freitas 1979).

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

A evolução da cultura do mamão hawai permitiu o registro, em 1983, de 1.958 ha de área plantada, com produção de um pouco mais de 110 milhões de frutos comercializados (Anuário... 1987). Nesses totais, a zona Bragantina participou com 80,6% da área cultivada e 75,5% da produção. No ano seguinte, segundo a mesma fonte, a área com plantios de mamoeiro cresceu cerca de 4,6% e a produção em 5%.

O cultivo do mamoeiro hawai expandiu-se nos últimos anos para outras regiões brasileiras ecologicamente favoráveis, com predominância de clima tropical, elevada pluviosidade, solos férteis e bem drenados. No Estado do Espírito Santo, a área cultivada com a cultivar Solo foi estimada em aproximadamente 1.275 ha (Marin et al. 1986).

O fato do mamão hawai ser conhecido na região Sudeste como "mamão da Amazônia" fez com que as instituições de pesquisas localizadas na Amazônia fossem constantemente consultadas, para fornecimento de sementes para plantios comerciais e experimentais, notadamente o Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU, que devido a sua infra-estrutura, tem permitido o preparo e fornecimento desse insumo.

O objetivo deste trabalho foi o de estudar os coeficientes de produção de sementes de mamão hawai, com base no tamanho de frutos comercializados.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo foram considerados os frutos de formato periforme e de tamanhos comerciais dos tipos 9, 10, 11 e 12, classificação essa definida pelo respectivo número de frutos que podem ser acondicionados em caixas de madeiras específicas e padronizadas, com dimensões de 40,5 cm x 30,0 cm x 15,0 cm. Esses tipos de frutos são os de melhores cotações de preços, quando da comercialização do produto.

Os frutos foram colhidos em estágio semi-maduros e, posteriormente, colocados em prateleiras para amadurecimento.

recimento à sombra, em local arejado e protegido da ação de predadores.

Os frutos, ao atingirem o ponto de amadurecimento, que correspondeu àquele adequado para o consumo como alimento "in natura", foram separados por tipos e, em seguida, pesados individualmente e por classe de tamanho. Posteriormente foram removidas as sementes da polpa de cada um dos frutos, sendo que, para tanto, em pregou-se nessa separação, após o corte longitudinal desses frutos, colheres de tipo comum.

As sementes em seguida foram lavadas sob fluxo constante de água corrente potável, até a completa eliminação de resíduos de polpa e de placenta. Posteriormente foi removida a mucilagem gelatinosa ou sarcotesta que as protege. Nessa fase foram empregadas diversas lavagens sucessivas, seguidas de prensagens com as mãos contra peneira de malha de fio de náilon.

Após o processo de separação das sementes, essas foram submetidas à secagem ao sol, em fina camada sobre papel toalha, até o estágio de secagem, comumente observado para as sementes dessa espécie.

Seguindo-se à fase de secagem, as sementes de cada fruto foram contadas e pesadas separadamente. Após a tomada desses dados, as sementes foram separadas visualmente em duas classes - a das consideradas viáveis, de coloração preta, e a das inviáveis, de cor variando de branca à cinza - que foram pesadas e contadas, bem como estabelecida a relação entre essas classes.

Da porção de sementes viáveis de cada fruto foi determinado o peso médio de 100 sementes, com base nas pesagens isoladas de quatro amostras.

De posse daqueles dados, também foram estabelecidas as percentagens de sementes viáveis em relação ao peso total do fruto, número total de sementes e peso total de sementes/fruto.

Os dados foram submetidos à análise da variância, em que os tipos de frutos (9, 10, 11 e 12) representaram os tratamentos. Para efeito de análise estatística, esses tratamentos foram arranajados em delineamento

mento inteiramente casualizado, com nove repetições, sendo cada uma delas representada por um fruto. Os dados expressos em percentagem foram transformados em valores do arco seno de $\sqrt{\%/100}$ conforme tabela de Bliss (Snedecor 1966). A comparação entre as médias foi feita através do teste de Tukey, a 5% de probabilidade (Pimentel Gomes 1970, 1984).

Com base nas médias observadas foram determinados adicionalmente: os pesos unitários de sementes viável e inviável por tipo de fruto; número de sementes viáveis por quilograma de fruto; quantidade de frutos necessários para produzir um quilograma de sementes; os custos com a aquisição de frutos; e a quantidade de sementes para a implantação de um hectare de lavoura de mamoeiro hawai.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística, teste F, estabeleceu diferenças altamente significativas para peso de fruto, número e peso total de sementes por fruto; diferenças significativas para número e peso de sementes inviáveis, e para percentagens de sementes viáveis em relação ao peso e número totais de sementes; e diferenças não significativas para número e peso de sementes viáveis, peso de 100 sementes e percentagem de sementes viáveis em relação ao peso do fruto.

Os coeficientes de variação foram de 2,34% (peso total de semente), 7,85% (peso de fruto), 14,35% (percentagem de sementes viáveis em relação ao peso das sementes), 15,62% (percentagem de sementes viáveis em relação ao número total de sementes), 18,21% (percentagem de sementes viáveis em relação ao peso do fruto), 18,52% (peso de 100 sementes viáveis), 18,98% (número total de sementes por fruto), 24,10% (peso de sementes viáveis), 24,68% (número de sementes viáveis), 58,66% (número de sementes inviáveis) e 92,86% (peso de sementes inviáveis). Essas variações foram decorrentes, provavelmente, de características específicas dos frutos de mamoeiro hawai, portanto, não podendo ser atribuídas a possíveis

incorrecções de condução experimental.

Na Tabela 1 são apresentados os resultados de peso do fruto, número e peso totais de sementes por fruto de mamão hawai.

TABELA 1- Coeficientes médios de produção de sementes de mamão hawai - peso do fruto (PF), número total de sementes (NISF) e peso total de sementes por fruto (PTSF). Belém, PA.

Tipo	Coeficiente de produção*		
	PF (g)	NISF	PTSF (g)
9	744,1a	742,00a	10,37a
10	681,1a	677,78a	9,11a
11	595,6 b	576,22ab	8,06a
12	532,8 b	516,89 b	7,33 b

* Em cada coluna, médias seguidas por letras minúsculas diversas, diferiram significativamente entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Esses resultados apenas confirmaram o esperado, quando os frutos de maior tamanho foram mais pesados, conseqüentemente produziram maior número e peso de sementes totais.

Verificou-se para peso de fruto, que as diferenças observadas definiram dois estratos estatisticamente desiguais, um constituído dos tipos 9 e 10 e o outro pelos 11 e 12. Esse fato possibilita afirmar ser indiferente a seleção de frutos pelo peso, entre os tipos 9 e 10, que devido aos maiores número e peso de sementes poderiam ser os preferidos para a produção de sementes. Essa tendência também foi notada para número e peso totais de sementes por fruto.

Na Tabela 2 constam os dados de número de sementes viáveis e inviáveis, além da relação entre esses tipos de sementes por fruto de mamão hawai.

TABELA 2- Coeficientes médios de produção de sementes de mamão hawai - número de sementes viáveis (NSV) e de inviáveis (NSI), e a relação entre essas por fruto. Belém, PA.

Tipo	Coeficiente de produção*		Relação NSV/NSI (fruto)
	NSV	NSI	
9	502,00a	240,00a	2,09
10	447,78a	230,00a	1,95
11	440,22a	136,00ab	3,24
12	429,00a	87,89 b	4,88

* Em cada coluna, médias seguidas por letras minúsculas diversas, diferiram significativamente entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Observou-se que o tamanho do fruto não determinou diferença significativa no número de sementes viáveis, o que indica que para essa variável a seleção por tipo não é de importância fundamental. Por outro lado, notou-se que os frutos maiores tendem a produzir maior número de sementes inviáveis, fato esse que praticamente estabeleceu superioridade estatística para os tipos maiores. A relação de sementes viáveis em comparação às inviáveis por fruto de mamão hawai, aumentou com a redução do tamanho do fruto, o que pode dar a idéia de que os tipos menores deveriam ser os preferidos para a produção de sementes. Alguns autores têm sugerido, para diversas culturas, a escolha de frutos maiores para a obtenção de sementes, sendo que, para tanto, são levados em consideração alguns aspectos da herdabilidade genética e do provável maior potencial de vigor desses em relação a outros de classes menores.

Na Tabela 3 estão discriminados os resultados de pesos de sementes viáveis e inviáveis por fruto de mamão hawai, além do peso de 100 sementes viáveis.

TABELA 3- Coeficientes médios de produção de sementes de mamão hawai - pesos de sementes viáveis (PSV) e de inviáveis (PSI) por fruto e peso de 100 sementes viáveis (P100s). Belém, PA.

Tipo	Coeficiente de produção*		
	PSV (g)	PSI (g)	P100s (g)
9	8,23a	2,01a	1,56a
10	6,34a	2,83ab	1,48a
11	6,85a	1,33ab	1,58a
12	6,36a	0,65 b	1,51a

* Em cada coluna, médias seguidas por letras minúsculas diversas, diferiram significativamente entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

De acordo com os resultados constantes da Tabela 3 e relativos aos pesos de sementes viáveis e de 100 sementes, que não apresentaram diferenças estatísticas entre os diversos tipos de frutos, é possível afirmar ser de pouca importância essa classificação para a produção de sementes. A significância observada entre tipos de frutos, quanto ao peso de sementes inviáveis, foi considerada irrelevante, já que não deverá influenciar de forma decisiva na definição da classe de tamanho a ser recomendada para a obtenção de sementes. A inclusão e análise desses dados teve apenas o caráter informativo.

Completando as informações sobre os componentes de produção de sementes de mamão hawai, foram estabelecidas as percentagens de sementes viáveis em relação ao peso do fruto, ao número total e ao peso total de sementes (Tabela 4).

Os resultados médios relativos às variáveis de respostas constantes da Tabela 4, também têm caráter informativo e de contribuição de uso técnico. Contudo, verificou-se que não houve diferença estatística quando foi estabelecida a relação entre o número de sementes viáveis e o peso do fruto. Por outro lado, notou-se que houve comportamento semelhante, em termos de significância, para as percentagens definidas com base no número

ro e peso total de sementes, sendo que para ambos os casos houve tendência de superioridade para os tipos 12 e 11.

TABELA 4- Coeficientes médios de produção de sementes de mamão hawai - percentagens de sementes viáveis em relação ao peso do fruto (SV/PF), ao número total (SV/NTS) e ao peso total de sementes (SV/PTS).

Tipo	Coeficiente de produção*		
	SV/PF	SV/NTS	SV/PTS
9	1,11a	70,32ab	81,72ab
10	0,93a	63,30 b	68,93 b
11	1,04a	76,27ab	83,84ab
12	1,20a	82,63a	90,63a

* Em cada coluna, médias seguidas por letras minúsculas diversas, diferiram significativamente entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Ao estabelecerem-se as matrizes de correlação, verificou-se que para o tamanho de fruto de mamão hawai do tipo 9, as correlações com e entre as variáveis dependentes - número e peso totais de sementes e viáveis - foram todas positivas, exceção para aquela entre número e peso de sementes por fruto. As correlações foram altamente significativas (0,01%) entre número e peso de sementes viáveis por fruto e significativas (1,05%) entre número e peso de sementes por fruto.

Para fruto do tipo 10 só foi registrada correlação negativa entre o peso do fruto e o número de sementes viáveis. Por outro lado, as correlações foram altamente significativas (0,01%) entre número e peso de sementes por fruto e significativas (4,14%) entre número de sementes por fruto e peso de sementes viáveis.

As correlações foram negativas entre peso do fruto do tipo 11 e todas as variáveis dependentes, sendo que entre estas todas foram positivas. O cálculo das probabilidades determinou correlações altamente significativas entre: número e peso de sementes por fruto

(0,89%), número total de sementes e peso de sementes viáveis (0,01%), número e peso de sementes viáveis (0,01%) e número total de sementes e número de sementes viáveis por fruto (0,24%); e significativas entre peso total de sementes e peso de sementes viáveis.

No caso de fruto do tipo 12 houve correlações negativas entre o peso do fruto e o número e peso de sementes totais. As correlações foram altamente significativas entre: número de sementes e peso de sementes viáveis (0,07%), número e peso de sementes viáveis (0,01%) e números de sementes totais e viáveis por fruto (0,01%); e significativa entre número e peso de sementes por fruto (4,79%).

Allan (1969) observou em frutos maduros de mamoeiro, correlação altamente significativa entre peso do fruto e peso ou número de sementes normais (viáveis) por fruto.

Com base nos coeficientes de produção de sementes obtidos neste estudo, foi possível determinar outros componentes de importância complementar para a pesquisa e para a implantação de cultivos comerciais de mamão hawai.

O peso unitário de sementes viáveis e inviáveis foi de 16,4 mg e 8,4 mg (tipo 9), 14,2 mg e 12,3 mg (tipo 10), 15,6 mg e 9,8 mg (tipo 11) e 14,8 mg e 7,4 mg (tipo 12).

Para cada quilograma de frutos poderão ser produzidas 675, 657, 739 e 842 sementes viáveis, para os frutos de tipos 9, 10, 11 e 12, respectivamente.

Para que possa ser produzido um quilograma de sementes de mamão hawai, será necessário dispor-se de 90,4 kg de frutos do tipo 9; 107,4 kg do tipo 10; 86,9 kg do tipo 11 e 83,8 kg do tipo 12. Para tanto, seriam necessários 121,5 frutos do tipo 9; 157,7 do tipo 10; 146,0 do tipo 11 e 157,2 do tipo 12.

Os custos com aquisição de frutos, para a produção de um quilograma de sementes, estão estimados em US\$ 46,40 e US\$ 69,29 para o tipo 9, US\$ 55,13 e US\$ 78,76 para o tipo 10, US\$ 44,36 e US\$ 63,38 para o

tipo 11 e US\$ 42,99 e US\$ 61,42, se comprados diretamente com o produtor ou no comércio varejista, respectivamente.

Na implantação de um hectare de lavoura de mamão hawai poderão ser utilizadas 262,83 g (tipo 9), 249,36 g (10), 266,19 g (11) e 254,40 g (12) de sementes para cultivos mecanizados, no espaçamento de 2,0 m x 2,5 m x 4,0 m (1.872 plantas/ha), e 268,29 g (tipo 9), 254,55 g (10), 271,74 g (11) e 259,71 g (12) para cultivos manuais, no espaçamento de 2,0 m x 2,5 m (1.911 plantas/ha). Para tanto considerou-se a utilização de três sementes por saco, no qual será mantida a plântula de maior desenvolvimento, e o plantio de três mudas por cova, na qual será preservada a hermafrodita, segundo descendências de formas sexuais estabelecidas por Medina et al. (1980).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram o estabelecimento das seguintes conclusões:

- . Os frutos do tipo 9 por serem os mais pesados (744,1g), produziram o mais elevado número (502,0) e o maior peso de sementes viáveis (8,23 g);
- . a maior relação entre os números de sementes viáveis e inviáveis foi de 4,88 para os frutos do tipo 12;
- . o maior peso de 100 sementes, 1,58 g, foi registrado para os frutos do tipo 11;
- . as maiores percentagens de sementes viáveis, em relação ao peso do fruto (1,20%), ao número (82,63%) e ao peso (90,63%) totais de sementes foram obtidas pelos frutos do tipo 12;
- . o maior peso unitário de sementes viáveis, 16,4 mg, foi anotado para aquelas oriundas de frutos do tipo 9;
- . a menor quantidade em peso, necessária para a produção de um quilograma de sementes viáveis de mamão hawai, foi creditada para o tipo 12, cerca de 83,8 kg, que também apresentou o mais baixo custo de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLAN, P. Effect of seeds on fruit weight in Carica papaya. **Agroplantae**, v.1, p.163-170, 1960.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO PARÁ. Belém: IDESP, v.8, 1985. 317p.
- FREITAS, J.M. de Q. **A cultura do mamão hawai**. Belém: EMATER-PA, 1979. 24p.
- MARIN, S.L.D.; GOMES, J.A.; SALGADO, J.S. **Recomendações para a cultura do mamoeiro cv. Solo no Estado do Espírito Santo**. 2ed. rev. ampl. Vitória: EMCAPA, 1986. 62p. (EMCAPA. Circular Técnica, 3).
- MEDINA, J.C.; GARCIA, J.L.M.; SALOMÓN, E.A.G.; VIEIRA, L.F.; RENESTO, O.V.; FIGUEIREDO, N.M.S. de; CANTO, W.L. do. **Mamão: da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas: ITAL, 1980. 244p. (ITAL. Frutas Tropicais, 7).
- PIMENTEL GOMES, F. **A estatística moderna na pesquisa agropecuária**. Piracicaba: POTAFOS, 1984. 160p.
- PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 4ed. Piracicaba: ESALQ, 1970. 468p.
- SNEDECOR, G.W. **Métodos estadísticos a la investigation agrícola y biológica**. México: Continental, 1966. 626p.