

# SELEÇÃO E RECOMENDAÇÃO DE VARIEDADES DE MAMOEIRO - AVALIAÇÃO DE LINHAGENS E HÍBRIDOS<sup>1</sup>

JORGE LUIZ LOYOLA DANTAS<sup>2</sup>; JULIANA FIRMINO DE LIMA<sup>3</sup>

**RESUMO** - O centro de origem do mamoeiro é, muito provavelmente, o Noroeste da América do Sul - vertente oriental dos Andes, mais precisamente a Bacia Amazônica Superior - onde a diversidade genética é máxima, o que o caracteriza como uma planta tipicamente tropical. Embora o Brasil seja o maior produtor mundial, toda a área de produção comercial é implantada quase que exclusivamente com dois grupos de cultivares, Havaí e Formosa, evidenciando uma base genética muito estreita. Este trabalho teve por objetivo avaliar linhagens e híbridos adaptados às condições edafoclimáticas das principais regiões produtoras, com ênfase para resistência a doenças, procedendo avaliação agrônômica dos principais genótipos promissores de mamão, a fim de identificar aqueles mais adaptados a diferentes agroecossistemas do País. Os acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Mamão apresentaram grande variabilidade genética para os caracteres peso, comprimento e diâmetro de frutos, passível de ser explorada em programas de melhoramento genético. A análise de planta híbrida em relação aos parentais indica a possibilidade de modificações genéticas de caracteres comercialmente importantes, a exemplo de altura de inserção da primeira flor funcional, altura da planta, ocorrência de carpeloidia e peso de frutos. Em adição, a partir de avaliações compreendendo 125 acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Mamão (BAG-Mamão) da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*, observou-se que, em relação à *Phytophthora* spp. os acessos CMF 001, CMF 053, CMF 062, CMF 081, e CMF 089 são moderadamente tolerantes, e os acessos CMF 002, CMF 007, CMF 033, CMF 060, CMF 065, CMF 070, CMF 071, CMF 083 e CMF 101 apresentam nível maior de tolerância. Estes acessos estão sendo utilizados em trabalhos de melhoramento genético, visando à obtenção de linhagens resistentes e/ou tolerantes ao fungo.

**Termos para indexação:** *Carica papaya* L., variabilidade genética, melhoramento genético.

## SELECTION AND RECOMMENDATION OF PAPAYA VARIETIES - EVALUATION OF LINEAGES AND HYBRIDS

**ABSTRACT** - The origin center of papaya is, very probably, the Northwest of South America, more precisely the Superior Amazon Basin - where the genetic diversity is maximum, what characterizes it as a typically tropical plant. Although Brazil is the largest world producer, the whole area of commercial production is planted exclusively with two groups of cultivars: Havaí and Formosa, evidencing a narrow genetic base. This work had the objective to evaluate lineages and hybrids, adapted to different conditions, with emphasis to resistance to diseases, carrying out agronomic evaluation of the promising papaya genotypes, in order to identify those best adapted to different agroecosystems. The accessions of the Papaya Active Germplasm Bank (BAG-Papaya) presented a high genetic variability to weight, length and diameter of the fruits, allowing to be explored in programs of genetic improvement. In addition, the analysis of hybrid plant suggested the possibility of genetic changes in important commercial characters. From the evaluations of 125 accessions of the BAG - Papaya at Embrapa Cassava and Tropical Fruits, it was observed that in relation to the *Phytophthora* spp., the accessions CMF 001, CMF 053, CMF 062, CMF 081, CMF 089 are moderately tolerant, and the accessions CMF 002, CMF 007, CMF 033, CMF 060, CMF 065, CMF 070, CMF 071, CMF 083, CMF 101 have higher larger tolerance level. These accessions are being used in works of plant breeding, aiming to produce resistant or tolerant lineages to the fungi.

**Index terms:** *Carica papaya* L., genetic variability, plant breeding.

## INTRODUÇÃO

O mamoeiro cultivado comercialmente (*Carica papaya* L.) insere-se na classe Dicotyledoneae, subclasse Archichlamydeae, ordem Violales, subordem Caricaceae, família Caricaceae e gênero *Carica* (Manica, 1982). Seu centro de origem é, muito provavelmente, o Noroeste da América do Sul-vertente oriental dos Andes, ou mais precisamente, a Bacia Amazônica Superior - onde a diversidade genética é máxima, o que caracteriza o mamoeiro como uma planta tipicamente tropical. Badillo (1993) apresenta o segundo esquema de taxonomia para a família

Caricaceae, identificando 34 espécies distribuídas em cinco gêneros: *Jacaratia*, com sete espécies encontradas desde o México até o norte da Argentina; *Jarilla*, compreendendo três espécies no México e Guatemala; *Cylicomorpha*, com duas espécies da África Equatorial; *Horovitzia*, gênero mais novo, com uma espécie no México; e o gênero *Carica*, que possui duas seções: *Vasconcella*, com 20 espécies, e *Carica*, com uma espécie (*C. papaya* L.).

O Brasil é o primeiro produtor mundial de mamão, com 1,7 milhão de toneladas em 1999, o que representa uma participação de 31,6 % do total mundial (FAO, 2000). A maior parte desta

<sup>1</sup> (Trabalho 161/2000). Recebido: 24/07/2000. Aceito para publicação: 16/10/2001.

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, CP 007, CEP 44380-000, Cruz das Almas-BA.

<sup>3</sup> Aluna da Escola de Agronomia da UFBA, Bolsista do PIBIC - CNPq.

produção é dirigida ao mercado interno, haja vista que atualmente não se exporta nem 5% do total produzido. A produtividade média nacional é da ordem de 40 t/ha/ano para as variedades do grupo Solo e 60 t/ha/ano para as variedades do grupo Formosa.

É evidente que uma das possibilidades para aumentar a produtividade baseia-se na melhoria das práticas agrícolas e na implantação de novos métodos de cultivo, de maneira tal que possam ser obtidos incrementos na qualidade e produção total de diversas espécies frutíferas.

Por outro lado, deve ser considerado que o melhoramento genético do mamoeiro pode contribuir substancialmente para uma maior produtividade. Este objetivo pode ser alcançado mediante aplicação de métodos de melhoramento e seleção de variedades com rendimentos superiores, bem como através da obtenção de linhagens ou híbridos com resistência a doenças e pragas, o que certamente contribuirá de maneira decisiva no melhoramento da cultura, limitada em grande escala pela ampla incidência e distribuição de doenças viróticas (Harkness, 1967; Ishii & Holtzmann, 1963; Gabrovska *et al.*, 1967).

No Brasil, antes da introdução do mamoeiro tipo Solo, praticamente não existiam variedades comerciais para plantio, visto que as sementes utilizadas apresentavam elevado grau de segregação devido à exclusiva existência de cultivares dióicas. Até fins dos anos 70, predominavam no Brasil cultivos de mamoeiros dióicos ou comuns e o Estado de São Paulo destacava-se como principal produtor, porém a ocorrência do vírus do mosaico-do-mamoeiro, na região de Monte Alto - SP, determinou a migração da cultura para outros Estados (Marin & Ruggiero, 1988).

A partir de 1976/77, a cultura retomou sua importância econômica para o Brasil, principalmente devido à introdução de cultivares do grupo Solo e de híbridos do grupo Formosa, notadamente nos Estados do Pará, Bahia e Espírito Santo. Vale ressaltar que a simples introdução de cultivares do grupo Solo provocou uma significativa expansão da comercialização do fruto, devido à sua grande aceitação tanto no mercado interno quanto para exportação (Marin *et al.*, 1994).

Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar linhagens e híbridos, com ênfase para resistência a doenças, procedendo avaliações agrônomicas dos principais genótipos promissores de mamão, a fim de identificar aqueles mais adaptados a diferentes agroecossistemas do País.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em área experimental da **Embrapa Mandioca e Fruticultura**, em Cruz das Almas-Bahia, município situado a 12°40'19" de latitude Sul e 39°06'22" de longitude W. Gr., a uma altitude de 226m. O clima, segundo a classificação de Köppen, não é caracterizado por uma única zona climática, parecendo ser uma transição entre as zonas Am e Aw (EMBRAPA, 1977). De acordo com a classificação de Thornthwaite, o clima é do tipo C<sub>1</sub>, seco e subúmido, com dois a três meses secos e precipitação pluviométrica média anual de 1224mm. A temperatura média anual é de 24°C, com umidade relativa anual de 80%.

Foi utilizado o Banco Ativo de Germoplasma de Mamão

(BAG - Mamão), implantado em latossolo amarelo distrófico A moderado, textura franco-arenosa, com declividade de 0% a 3%. O BAG-Mamão foi instalado em uma área de 7200 m<sup>2</sup>, em espaçamento de 3 m x 2 m, sem delineamento experimental, com 10 plantas por acesso.

Atualmente, é constituído por 141 acessos, sendo 134 da espécie *C. papaya* L., dois acessos da espécie *C. quercifolia*, um *Jacaratia spinosa*, um *C. cauliflora* e três híbridos sintetizados entre acessos dos grupos Solo e Formosa.

Para avanço de gerações endogâmicas, visando à síntese de linhagens para posterior inter cruzamento, todas as plantas hermafroditas do BAG-Mamão foram submetidas a autofecundações, sendo utilizado o 'sib-crossing' quando das polinizações de plantas femininas.

Foram avaliados 29 acessos do grupo Solo, 59 acessos do grupo Formosa e um híbrido entre os dois grupos, com análises de peso (g), comprimento (cm) e diâmetro (cm) de frutos. Em relação à incidência de pragas e doenças, o comportamento dos acessos foi avaliado quanto aos patógenos mais comuns à cultura do mamoeiro (*Phytophthora* sp., *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc, *Asperisporium caricae* (Spey) Maubl, vírus da mancha-anelar e *Pseudopiazurus papayanus*). A reação quanto a *Phytophthora* sp. foi observada em 105 acessos do BAG-Mamão, mediante observação visual dos sintomas onde as plantas foram infectadas por via natural.

## RESULTADOS

Nas Figuras 1, 2 e 3, estão representados os valores médios de peso (g), comprimento (cm) e diâmetro (cm) de frutos de 29 acessos do grupo Solo, obtidos durante 18 meses de colheita.

Para o caráter peso médio de frutos, o intervalo de variação para os 29 acessos foi de 284 g a 852 g. O acesso com frutos de maior peso foi o CMF 059 (Malaysian Yellow 422) (Figura 1). A alta heterogeneidade do material avaliado quanto a este caráter, indica a possibilidade de sucesso ao selecionar materiais visando a aumentar o peso dos frutos. Contudo, deve-se atentar para a reconhecida baixa herdabilidade do caráter, dada a marcante influência do ambiente na expressão do mesmo.

As variações observadas nos valores de comprimento e diâmetro de frutos de mamoeiros do grupo Solo foram de 11,7 cm a 21,1 cm (Figura 2) e 6,7 cm a 9,9 cm (Figura 3), respectivamente, refletindo também a heterogeneidade para os dois caracteres.

Os valores médios e desvios de peso (g), comprimento (cm) e diâmetro (cm) de frutos dos 59 acessos do grupo Formosa são apresentados nas Figuras 4, 5 e 6.

Para os caracteres comprimento e diâmetro de frutos, a variabilidade não foi tão acentuada, assumindo valores de 17,2 cm a 35,1 cm e 8,6 cm a 13,6 cm, respectivamente. Por outro lado, de forma semelhante ao que ocorreu para os acessos do grupo Solo, observou-se, no grupo Formosa, uma ampla variabilidade para o caráter peso médio de frutos, tendo esses valores variado entre 710,4 g a 2.191,2 g. O acesso com frutos mais pesados foi o CMF 002 (DCG 439-1). Esses valores também evidenciam as possibilidades de sucesso em programas de melhoramento genético.

Nas Tabelas 1, 2 e 3, é apresentado o comportamento do

híbrido CMF 121 em relação aos seus parentais (CMF 034 - grupo Solo e CMF 008 - grupo Formosa), analisando-se caracteres relativos à fenologia, às sementes e à inflorescência e ao fruto, respectivamente.

Observa-se pela Tabela 1 que a redução da altura da inserção da primeira flor (altura do primeiro fruto) do híbrido, em relação aos parentais, reveste-se de grande importância econômica porque permite uma maior longevidade de colheita e, conseqüentemente, uma maior produção por planta, permitindo a exploração de ciclos mais avançados do mamoeiro.

Para os caracteres relativos às sementes (Tabela 2), as modificações no híbrido foram pequenas e não relevantes; todavia, os caracteres de inflorescência e fruto do híbrido sofreram modificações importantes (Tabela 3). Além da ausência de carpeloidia ter sido transferida para o híbrido, o peso dos frutos do híbrido foi intermediário entre os parentais, indicando uma ausência de dominância para este caráter, o que revela a possibilidade de alterações do tamanho do fruto, em plantas com frutos não defeituosos.

Na caracterização dos acessos quanto a *Phytophthora*, a partir de avaliação compreendendo 125 acessos, observou-se que os acessos CMF 001, CMF 053, CMF 062, CMF 081 e

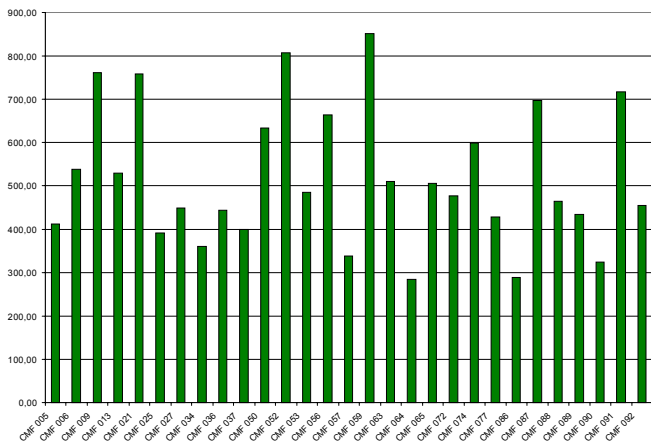


FIGURA 1 - Valores médios do peso (g) de frutos dos acessos do grupo Solo do Banco Ativo de Germoplasma de Mamão (BAG-Mamão) da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*. Cruz das Almas - BA, 1999.

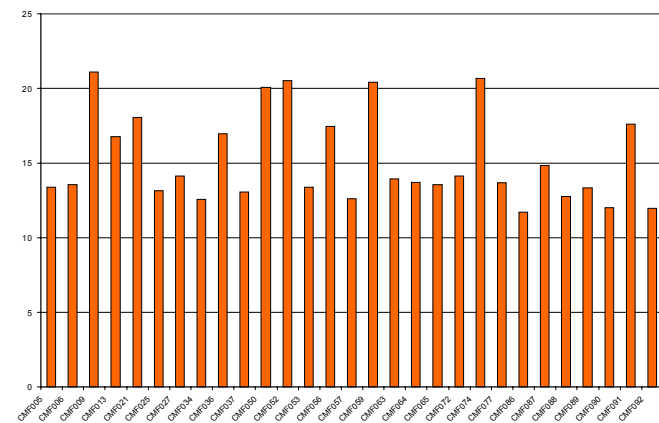


FIGURA 2 - Valores médios do comprimento (cm) de frutos dos acessos do grupo Solo do Banco Ativo de Germoplasma de Mamão (BAG-Mamão) da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*. Cruz das Almas - BA, 1999.

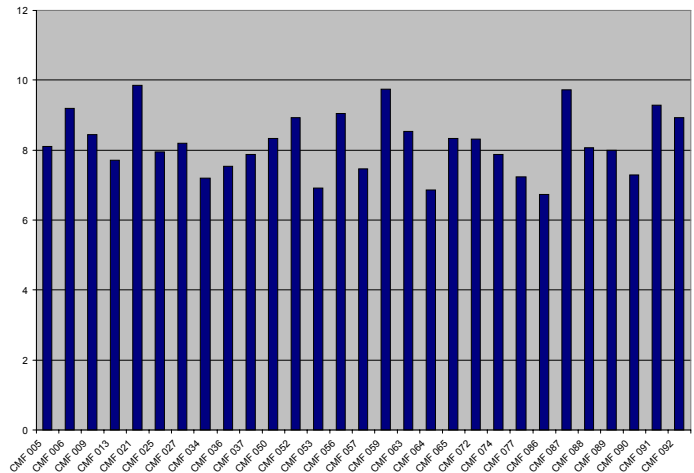


FIGURA 3 - Valores médios do diâmetro (cm) de frutos dos acessos do grupo Solo do Banco Ativo de Germoplasma de Mamão (BAG-Mamão) da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*. Cruz das Almas - BA, 1999.

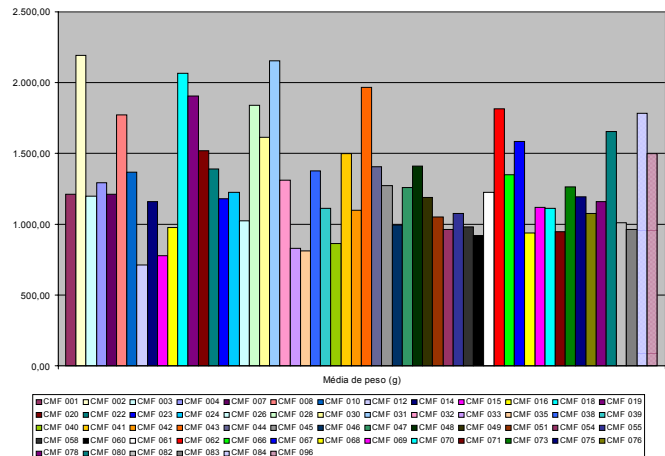


FIGURA 4 - Valores médios de peso (g) de frutos dos acessos do grupo Formosa do Banco Ativo de Germoplasma de Mamão (BAG-Mamão) da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*. Cruz das Almas - BA, 1999.

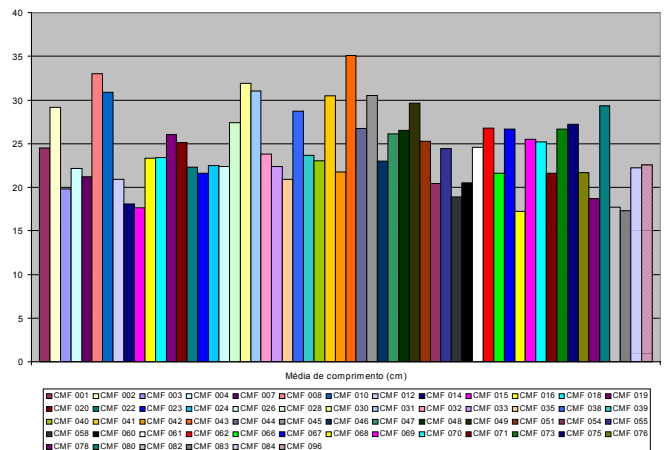
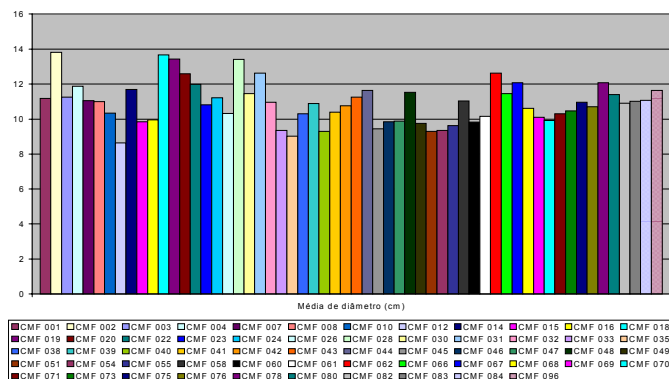


FIGURA 5 - Valores médios de comprimento (cm) de frutos dos acessos do grupo Formosa do Banco Ativo de Germoplasma de Mamão (BAG-Mamão) da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*. Cruz das Almas - BA, 1999.



**FIGURA 6.** Valores médios de diâmetro (cm) de frutos dos acessos do grupo Formosa do Banco Ativo de Germoplasma de Mamão (BAG-Mamão) da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*. Cruz das Almas - BA 1999.

CMF 089 são moderadamente tolerantes, e os acessos CMF002, CMF 007, CMF 033, CMF 060, CMF 065, CMF 070, CMF 071, CMF 083 e CMF 101 apresentam nível maior de tolerância.

## CONCLUSÕES

1. Os acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Mamão (BAG-Mamão) da *Embrapa Mandioca e Fruticultura* apresentam grande variabilidade genética para os caracteres peso, comprimento e diâmetro de frutos, passível de ser explorada em programas de melhoramento genético.
2. A análise de planta híbrida em relação aos parentais indica a possibilidade de modificações genéticas de caracteres comercialmente importantes, a exemplo de altura de inserção da primeira flor funcional, altura da planta, carpeloidia e peso de frutos.

**TABELA 1** - Caracteres fenológicos do híbrido CMF121 em relação aos parentais (CMF 034 - grupo Solo e CMF 008 - grupo Formosa). Cruz das Almas-BA, 1999.

C A R A C T E R E S	A C E S S O S		
	C M F 0 0 8	C M F 0 3 4	C M F 1 2 1
Hábito de crescimento	Sem perfilhamento	Sem perfilhamento	Sem perfilhamento
Comprimento do fruto (cm)	33,0	8,4	19,1
Diâmetro do fruto (cm)	11,0	8,37	14,2
Altura do primeiro fruto (cm)	128	114	93
Cor do caule	esverdeado	esverdeado	cinza-claro
Pigmentação	indiscriminada	parte mediana	indiscriminada
Comprimento do pecíolo (cm)	62,5	68,7	65,7
Cor	verde-pálido	verde-pálido	verde-pálido
Comprimento da folha madura (cm)	47,6	41,28	41
Largura máxima da folha madura (cm)	54,9	57	61
Presença de cera	não	não	não
Pubescência	não	não	não
Altura (cm)	243	275	237

**Tabela 2** - Caracteres relativos às sementes do híbrido CMF 121 em relação aos seus parentais (CMF 034 - grupo Solo e CMF 008 - grupo Formosa). Cruz das Almas-BA, 1999.

C A R A C T E R E S	A C E S S O S		
	C M F 0 0 8	C M F 0 3 4	C M F 1 2 1
Coloração	bronze	bronze	bronze
Brilho da superfície externa	intermediário	intermediário	intermediário
Formato	esférica	esférica	esférica
Quant. de mucilagem	quase ausente	intermediário	intermediário
Peso fresco p/fruto (g)	76,90	71,2	70
Peso fresco de 100 sementes (g)	10,90	11,3	11

**Tabela 3** - Caracteres relativos à inflorescência e ao fruto do híbrido CMF 121 em relação aos seus parentais (CMF 034 - grupo Solo e CMF 008 - grupo Formosa). Cruz das Almas-BA, 1999.

C A R A C T E R E S	A C E S S O S		
	C M F 0 0 8	C M F 0 3 4	C M F 1 2 1
Florescimento	in florescência	in florescência	in florescência
Densidade de inflorescência	densa	esparsa	média
Densidade de flores	densa	esparsa	esparsa
N <sup>o</sup> de flores/pedúnculo	1	1,67	2
Cor dos lobos da corola	púrpura	púrpura	esverdeado
Comp. da corola da F.H. (cm)	4,42	3,17	5
Cor da flor	creme	creme	creme
Carpeloidia (%)	18,74	0	0
Número de frutos/pedúnculo	1	1	1
Uniformidade	uniforme	desuniforme	uniforme
N <sup>o</sup> de frutos/tronco	12,4	10,89	40
Comp. do pedúnculo (cm)	7,94	5,55	6
Peso do fruto (g)	2618,3	375,69	1129

F.H.: flor hermafrodita.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BADILLO, V.M. *Caricaceae*: segundo esquema. **Revista de la Facultad de Agronomía**, Maracay, v. 43, 1993. 111p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Classificação de Solos, 1977.
- FAO papayas. Area harvested, yield and production in 1999. Disponível: site FAO (05 abr. 2000). URL: <http://apps.fao.org/lim500/nph-wrap.pl?Production.Crops.Primary&Domain=SUA>. Consultado em 28 set. 2000.
- GABROVSKAI.; VALDIVIESO, A.S.; BECQUER, A.; SAENZ, B. Las enfermedades virosas de la fruta bomba (*Carica papaya* L.) en Cuba. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.1, p.1-21, 1967.
- HARKNESS, R.W. Papaya growing in Florida. Florida: Fla. Agr. Ext. Serv., 1967.
- ISHII, Y.; HOLTZMANN, O.W. Papaya mosaic disease in Hawaii. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v. 47, p. 947-951, 1963.
- MANICA, I. Fruticultura tropical: 3. Mamão. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. 276p.
- MARIN, S.L.D.; GOMES, J.A.; SILVA, J.G.F.; SALGADO, J.S. Comportamento de preços de mamão do grupo Solo na região Norte do Espírito Santo destinado aos mercados nacional e internacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1994 Salvador. **Resumos...** Salvador: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1994. p.665.
- MARIN, S.L.D.; RUGGIERO, C. Toxicidade de inseticidas, acaricidas e fungicidas ao mamoeiro cv. Solo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2., 1988, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal, SP: FCAV/UNESP, 1988. p.219-228.