

# FRUPEX



MAMÃO PARA EXPORTAÇÃO:

ASPECTOS TÉCNICOS DA PRODUÇÃO

**MINISTRO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA:**  
**Synval Sebastião Duarte Guazzelli**

**SECRETÁRIO EXECUTIVO:**  
**Ricardo Alves da Conceição**

**SECRETÁRIO DE DESENVOLVIMENTO RURAL:**  
**Rui Luiz Vaz**

**REPRESENTANTE DO IICA NO BRASIL:**  
**Victor Eduardo Machinea**

**EQUIPE TÉCNICA DO FRUPEX:**

**Andres Troncoso Vilas**  
Gerente Geral do FRUPEX

**Antônio Fernando Carraro**  
Consultor em Mercado Externo

**José Márcio de Moura Silva**  
Consultor em Tecnologia de Produção de Frutas

**Marcelo Mancuso da Cunha**  
Consultor em Fitossanidade

**Henrique Pizzolante Cartaxo**  
Consultor em Treinamento e Difusão Tecnológica

**Lincoln da Silva Lucena**  
Consultor em Articulação Institucional

**Maria Clotilde Campos de Melo**  
Secretária Executiva

**COORDENADOR DO PROGRAMA III/IICA:**  
**Roberto González**

**Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária**  
**Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR**  
**Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças,**  
**Flores e Plantas Ornamentais - FRUPEX**

# **MAMÃO PARA EXPORTAÇÃO: ASPECTOS TÉCNICOS DA PRODUÇÃO**



**Arlene Maria Gomes Oliveira**  
**Alba Rejane Nunes Farias**  
**Hermes Peixoto Santos Filho**  
**João Roberto Pereira Oliveira**  
**Jorge Luiz Loyola Dantas**  
**Luciano Borba dos Santos**  
**Manoel de Almeida Oliveira**  
**Manoel Teixeira Souza Junior**  
**Maria José Silva**  
**Otávio Álvares de Almeida**  
**Osmar Nickel**  
**Valdique Martins Medina**  
**Zilton José Maciel Cordeiro**

**EMBRAPA - SPI**  
**Brasília, DF**  
**1994**

Série Publicações Técnicas FRUPEX, 9

Copyright © 1994 MAARA/SDR

Responsável pela edição: José Márcio de Moura Silva

Coordenação editorial: EMBRAPA/Serviço de Produção de Informação - SPI

Revisão Gramatical: Zita Machado Salazar Pessoa

Planejamento gráfico editorial: Marcelo Mancuso da Cunha

Capa: Dilson Honorio D'Oliveira

Ilustração da capa: Álvaro Evandro Xavier Nunes

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária

Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR

FRUPEX

Esplanada dos Ministérios

Bloco 'D' 9º andar - sala 939

70043-900 - Brasília - DF

Fone: (061) 218-2523/2497/2156

Fax: (061) 225-2919

1ª edição

1ª impressão (1994): Tiragem: 1.000 exemplares

1ª reimpressão (1995): Tiragem: 1.000 exemplares

2ª reimpressão (1996): Tiragem: 2.000 exemplares

3ª reimpressão (1998): Tiragem: 2.000 exemplares

CIP-Brasil Catalogação-na-publicação.  
Serviço de Produção de Informação(SPI) da EMBRAPA.

---

**Mamão para exportação: aspectos técnicos da produção / Arlene Maria Gomes Oliveira...[et al.] ; Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria de Desenvolvimento Rural, Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. - Brasília : EMBRAPA-SPI, 1994.**

52 p. - (Série Publicações Técnicas FRUPEX ; 9)

1. Mamão - Exportação. 2. Mamão - Produção. I. Oliveira, Arlene Maria Gomes. II. Brasil. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria de Desenvolvimento Rural. Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. III. Série.

AGRIS 1122

F01

CDD 634.651

---

## **TÉCNICOS QUE PARTICIPARAM DA VALIDAÇÃO DO DOCUMENTO:**

**ZILTON JOSÉ MACIEL CORDEIRO**  
EMBRAPA/CNPMPF - Cruz das Almas - BA

**MARCELO MANCUSO DA CUNHA**  
FRUPEX/MAARA/IICA - Brasília - DF

**HERMES PEIXOTO SANTOS FILHO**  
EMBRAPA/CNPMPF - Cruz das Almas - BA

**JEAN PAUL GAYET**  
IBRAF - São Paulo, SP

**ARLENE MARIA GOMES OLIVEIRA**  
EMBRAPA/CNPMPF - Cruz das Almas, BA

**JOÃO ROBERTO PEREIRA OLIVEIRA**  
EMBRAPA/CNPMPF - Cruz das Almas - BA

**LUIZ FRANCISCO DA S. SOUZA**  
EMBRAPA/CNPMPF - Cruz das Almas, BA

**MARILENE FANCELLI**  
EMBRAPA/CNPMPF - Cruz das Almas - BA

**JOSÉ VIEIRA UZÊDA LUNA**  
EBDA - Conceição de Almeida, BA

**VICENTE YOSHIO OKAMOTO**  
CAC - Eunápolis - BA

**CARLOS RUGGIERO**  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Jaboticabal, SP

**AURELIANO NOGUEIRA DA COSTA**  
EMCAPA - Linhares, ES

**JOSÉ MÁRCIO DE MOURA SILVA**  
FRUPEX/MAARA/IICA - Brasília - DF

**JORGE LUIZ LOYOLA DANTAS**  
EMBRAPA/CNPMPF - BA

**MANOEL TEIXEIRA SOUZA JUNIOR**  
EMBRAPA/CNPMPF - BA

**LUCIANO BORBA DOS SANTOS**  
EMBRAPA/CNPMPF - BA

**NILTON FRITZONS SANCHES**  
EMBRAPA/CNPMPF - BA



## APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR, do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, com o intuito de continuar colaborando com aqueles que desejam começar ou expandir a atividade de exportação de frutas, tem a satisfação de oferecer ao público em geral - e em particular aos produtores, técnicos, empresários e organizações associativas do setor frutícola - a publicação "Mamão para exportação: aspectos técnicos da produção".

Esta obra é resultado de ações implementadas pelo Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais - FRUPEX, criado pelo DENACOOP em 1991, implementado pela SDR e desenvolvido com o apoio do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura - IICA.

O FRUPEX promove, junto ao setor privado, a produção, o processamento e a exportação de frutas brasileiras, além de fornecer informações sobre mercado e oportunidades desse tipo de comércio. Promove, ademais, a cooperação empresarial e cooperativista no setor e estimula "joint ventures" entre grupos brasileiros e internacionais, buscando acesso a tecnologias, mercados e investimentos.

A obra foi coordenada pela Eng<sup>a</sup>. -Agr<sup>a</sup>., M.Sc.; Arlene Maria Gomes Oliveira e elaborada com a participação dos seguintes técnicos: Jorge Luiz Loyola Dantas, Eng.-Agr., B. Sc.; Luciano Borba dos Santos, Economista, B. Sc.; Manoel Teixeira Souza Junior, Eng.-Agr., M.Sc.; Otávio Alvares de Almeida, Eng.-Civil, M.Sc.; Arlene Maria Gomes Oliveira, Eng<sup>a</sup>.-Agr<sup>a</sup>., M.Sc.; João Roberto Pereira Oliveira, Eng.-Agr., B.Sc.; Manoel de Almeida Oliveira, Eng.-Agr., Ph.D.; Hermes Peixoto Santos Filho, Eng.-Agr., M.Sc.; Maria José Silva, Eng<sup>a</sup>.-Agr<sup>a</sup>., B.Sc.; Osmar Nickel, Eng.-Agr., Ph.D.; Zilton José Maciel Cordeiro, Eng.-Agr., M.Sc.; Alba Rejane Nunes Farias, Bióloga, M.Sc.; Valdíque Martins Medina, Eng.-Agr., M.Sc.; todos do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical - CNPMF da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA de Cruz das Almas, Bahia.

A SDR pretende atualizar esta publicação à medida que novas tecnologias sejam colocadas à disposição do setor. Do mesmo modo, serão bem-acolhidas as críticas e sugestões que possam contribuir para aprimorar este trabalho, devendo os interessados enviá-las à Coordenação do FRUPEX, no Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, na Capital Federal.

A SDR tem, ainda, a intenção de editar outros trabalhos, relacionados com tecnologias de colheita e pós-colheita e aspectos fitossanitários das frutas brasileiras com maior potencial para a exportação, esperando, dessa forma, poder contribuir para a efetiva participação desses produtos no mercado internacional.

Rui Luiz Vaz  
Secretário de Desenvolvimento Rural



# SUMÁRIO

<b>1. Introdução</b> .....	9
<b>2. Análise sócio-econômica</b> .....	10
<b>3. Aspectos botânicos</b> .....	11
<b>4. Variedades do grupo solo</b> .....	13
<b>5. Clima e solo</b> .....	14
5.1. Clima .....	14
5.2. Solo .....	14
<b>6. Amostragem e preparo do solo</b> .....	15
<b>7. Propagação e plantio</b> .....	16
7.1. Produção de sementes .....	16
7.2. Produção de mudas .....	16
7.3. Espaçamento .....	18
7.4. Plantio .....	19
7.5. Semeadura direta no campo .....	19
<b>8. Exigências nutricionais e adubação</b> .....	20
8.1. Importância dos nutrientes na planta .....	20
8.2. Métodos e épocas de aplicação dos corretivos e adubos .....	21
8.3. Adubação .....	21
8.3.1. Adubação de plantio e de manutenção .....	21
8.3.2. Adubação orgânica e verde .....	22
8.3.3. Recomendações gerais .....	23
<b>9. Tratos culturais</b> .....	26
9.1. Capina .....	26
9.2. Desbaste de plantas e frutos .....	27
9.3. Culturas intercalares .....	27
<b>10. Análise foliar</b> .....	28
10.1. Amostragem de folhas .....	28
10.2. Método comparativo .....	29
<b>11. Irrigação</b> .....	30
11.1. Aspectos do solo .....	30
11.2. Necessidades hídricas .....	31
11.3. Métodos de irrigação .....	31
11.3.1. Por superfície .....	32
11.3.2. Por aspersão .....	32
11.3.3. Localizada .....	33



# 1. INTRODUÇÃO



O mamoeiro é uma planta herbácea, tipicamente tropical, cujo centro de origem é, muito provavelmente, o noroeste da América do Sul - vertente oriental dos Andes, ou mais precisamente, a Bacia Amazônica Superior, onde sua diversidade genética é máxima.

O *Carica papaya* L. é o mamoeiro mais cultivado comercialmente em todo o mundo, tendo sido descoberto pelos espanhóis no Panamá. Sua distribuição estende-se a 32º de latitude norte e sul, recebendo inúmeras denominações em distintas regiões: papaya (o fruto) e papayo (planta) em espanhol; papaye e papayer, em francês; papaya, paw paw ou papaw, em inglês; Melonenbaum, em alemão; fruta bomba e lechosa, no Caribe; papayo e mamón, na Argentina; papaya calentana, fruta bomba e árbol de melón, na Colômbia; lechosa e papaya, na Venezuela; melón zapote e papaya cimarrona, no México; mamão (o fruto) e mamoeiro (a planta), no Brasil.

O mamoeiro é uma das fruteiras mais comuns em quase todos os países da América tropical, tendo-se tornado, já no início do século XVIII, amplamente conhecido no Oriente, sendo agora largamente cultivado na Índia, Sri Lanka, Arquipélago Malaio e em muitos outros países asiáticos, nos países da América do Sul, América Central e Antilhas, bem como na África tropical, Havai e Austrália, quer para abastecer os mercados locais e de exportação de fruta fresca, quer como fonte importante de papaina, enzima proteolítica de ação semelhante à de pepsina e tripsina, empregada para os mais variados usos nas indústrias têxteis, farmacêutica, de alimentos e de cosméticos.

Além da papaina, também se extrai das folhas, frutos e sementes do mamoeiro, um alcalóide denominado carpaina, utilizado como ativador cardíaco. Além disso, o mamão é uma boa fonte de cálcio e uma excelente fonte de pró-vitamina A e de ácido ascórbico (vitamina C), sendo que este último aumenta com a maturação do fruto.

Como características principais do mamoeiro destacam-se a grande densidade de plantas por hectare, seu rápido desenvolvimento e sua fácil propagação; pode, ainda, produzir durante todo o ano e apresentar alta produtividade. Entretanto, é importante ressaltar que, apesar das vantagens inerentes ao cultivo, foi somente a partir de 1973, com a introdução do 'mamão Havai', 'Papaya' ou 'Mamão da Amazônia', que a cultura se expandiu no Brasil. Esta variedade do grupo Solo teve rápida aceitação pelos consumidores, e, por apresentar características que se adaptam melhor às exigências do mercado internacional, abriu novo e importante mercado externo para o Brasil. Atualmente, há uma tendência de crescimento das exportações brasileiras de mamão, o que deverá assegurar a estabilidade e maior rentabilidade da cultura.

Dessa forma, a proposta do presente manual, que reúne as informações técnicas para a produção de mamão visando exportação, é concorrer para a difusão dos conhecimentos necessários para que o mamão brasileiro possa, efetivamente, ser qualitativa e quantitativamente competitivo nos mercados internacionais.



## 2. ANÁLISE SÓCIO-ECONÔMICA

A produção mundial de mamão no ano de 1990 foi de 4.432.000 t/ano, valendo ressaltar que o Brasil é o primeiro produtor e que já no ano de 1980 apresentava uma produção de 400 000t/ano e em 1990 1.650 000 t/ano, aproximadamente, com uma participação de 37,23% na produção mundial (Tabela 1).

**TABELA 1. Principais países produtores de mamão, 1990.**

Países	Produção (1.000 t)	Participação na prod. mundial(%)
Brasil	1.650*	37,23
México	650*	14,67
Tailândia	536*	12,09
Indonésia	354*	8,00
Índia	280*	6,32
Zaire	205*	4,63
China	120	2,70
Filipinas	98	2,20
Outros	539	12,16
<b>MUNDO</b>	<b>4.432</b>	<b>100,00</b>

FONTE: FAO 1990.

\* Estimativa da FAO

Juntamente com a Costa Rica, Costa do Marfim e República dos Camarões, o Brasil se encontra entre os principais países exportadores de mamão, principalmente para o mercado europeu. No período compreendido entre os anos de 1987 a 1991, a exportação brasileira atingiu a média de 4.361t/ano.

O Brasil, onde o mamoeiro é cultivado na quase totalidade do seu território, apresentou em 1989 uma produção de 659.683 mil frutos, merecendo destaque os Estados da Bahia, Espírito Santo e Pará que são responsáveis por cerca de 89,17% da produção nacional (Tabela 2). Dentre

os estados produtores, vale ressaltar a participação do Estado da Bahia com 54,26% da produção nacional, seguido do Espírito Santo com 25,59%. Até o ano de 1983 os Estados do Pará e São Paulo eram os principais produtores, com uma participação de 53,16%. Porém, a necessidade de busca de novas áreas isentas de doenças, motivou o deslocamento da cultura para outras regiões, caracterizando-a como itinerante.

**TABELA 2. Principais estados produtores de mamão no Brasil, em 1989.**

Estados	Produção (1.000 frutos)	Participação na produção (%)
Bahia	357.939	54,26
Espirito Santo	168.841	25,59
Pará	61.469	9,32
Rondônia	10.539	1,60
Minas Gerais	9.106	1,38
Outros	51.789	7,85
<b>BRASIL</b>	<b>659.683</b>	<b>100,00</b>

FONTE: IBGE (1992).

Dentre os frutos tropicais, o mamão se encontra listado na pauta de exportação do Brasil, com uma tendência de crescimento futuro. No período de 1987 a 1991, esta fruta teve uma participação média de US\$ 2 milhões na balança comercial brasileira. O mercado interno absorve mais de 99% da produção, e Alemanha, França, Grã-Bretanha, Países Baixos e Espanha se destacam como países importadores em potencial.

Por ser uma cultura que necessita de renovação dos pomares de 4 em 4 anos, no máximo, e que produz o ano inteiro, é de grande relevância a sua importância social, pois gera empregos e absorve mão-de-obra durante todo o ano.

### 3. ASPECTOS BOTÂNICOS

O mamoeiro cultivado comercialmente (*Carica papaya* L.) pertence à família *Caricaceae*, a qual está dividida em quatro gêneros, com trinta espécies: *Carica* (21 espécies), *Jacaratia* (6 espécies), *Gylicomorpha* (2 espécies) e *Jarilla* (1 espécie).

As flores do mamoeiro podem ser divididas basicamente em três tipos bem diferenciados: flor pistilada ou feminina típica, flor hermafrodita e flor estaminada ou masculina típica (Fig. 1).



FIG. 1 .M: flor masculina, F: flor feminina, e H: flor hermafrodita.

A flor pistilada é grande, formada por pedúnculos curtos nas axilas das folhas, com frequência individual, mas também presentes em pequenos agrupamentos cimposos. As pétalas são livres até a base, sendo que do ponto de reunião das pétalas com o ovário, resultam frutos com cinco cicatrizes nítidas na base, dispostas em círculo. O ovário é grande, ovóide ou obovóide, com cinco estigmas sésseis, em forma de leque, muito lobulados. As flores não têm estames, nem rudimentos de estames. O fruto varia na forma, desde quase esférico até oblongo ou piriforme, geralmente apresentando uma cavidade com mais da metade do diâmetro do fruto.

A flor hermafrodita do mamoeiro não constitui um tipo único e definido, mas um grupo

que inclui muitas formas, a exemplo da pentandra, intermediária e elongata. As duas primeiras dão origem a frutos deformados, sem valor comercial e conhecidos, respectivamente, por fruto pentândrico e carpelóide ("cara-de-gato") (Figs. 2 e 3). A flor hermafrodita elongata, de onde se origina o fruto de valor comercial, apresenta diâmetro pequeno, sempre em racimos de pedúnculos curtos, e corola gamopétala, com tubo quase tão longo quanto as pétalas. Os estames são em número de

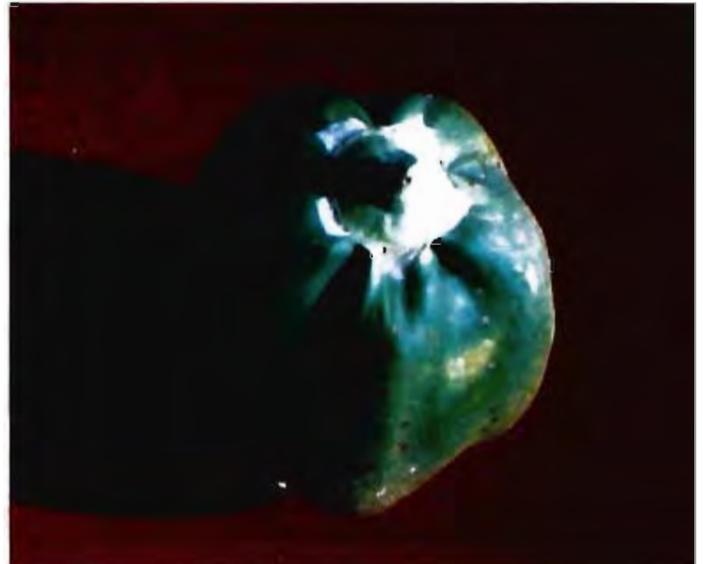


FIG. 2 . Fruto pentândrico.



FIG. 3 . Fruto carpelóide.





dez, todos funcionais, dispostos em duas séries no ápice do tubo da corola, sendo cinco alternados às pétalas e cinco opostos a estes. O pistilo geralmente tem cinco carpelos e os ovários alargados na base, com diâmetro muito menor que o da flor pistilada. O fruto é de forma sempre alongada (Fig. 4), mas variações de piriforme (Fig. 5) a cilíndrica são encontradas; geralmente, sua cavidade é menor que a metade do diâmetro do fruto.

A flor estaminada é caracterizada pela ausência de estigma e pelo tubo da corola estreito e muito longo, duas vezes mais comprido que as pétalas. Existem dez estames dispostos em duas séries, como no caso da flor hermafrodita alongada, mas com pistilo rudimentar, sem estigma, incapaz de funcionar. Conseqüentemente, as flores não podem produzir frutos. A inflorescência masculina consiste de panículas longas, pendentes e multifloras. Os mamoeiros-machos produzem so-

mente flores estaminadas durante todo o ano, porém, estas podem ser femininas férteis em determinadas épocas do ano, produzindo de algumas a muitas flores hermafroditas - geralmente alongada - que se desenvolvem em frutos. Originam, assim, os chamados mamões-de-cabo, mamões-de-corda ou mamões-machos.

Para fins práticos, com base em seus tipos florais, podemos distinguir três tipos de mamoeiros, a saber: feminino, hermafrodita e masculino. Quanto às populações, a espécie (*Carica papaya* L. pode apresentar três tipos distintos: a) população dióica - onde encontramos somente plantas com flores femininas e plantas com flores masculinas; b) população ginóico-andromonóica - onde encontramos plantas com flores femininas e plantas com flores hermafroditas; e população andromonóica-trióica - onde encontramos plantas com flores femininas, plantas com flores hermafroditas e plantas com flores masculinas.

No Brasil, como na maioria dos países produtores de mamão, tem-se dado preferência ao plantio de populações ginóico-andromonóicas, com eliminação das plantas femininas por ocasião do início do florescimento e conseqüente aproveitamento das plantas hermafroditas que produzem frutos de forma alongada, piriforme ou oval, preferidos pelo mercado interno e externo.

As principais características de fruto exigidas pelo mercado externo são:

- 1) peso entre 350 e 550 g;
- 2) formato piriforme;
- 3) casca lisa, sem manchas externas;
- 4) frutos firmes, com polpa espessa, sem protuberâncias e cavidade central redonda e pequena;
- 5) polpa de coloração vermelho-alaranjada, embora o mercado norte-americano prefira polpa de coloração amarelada, tanto para consumo *in natura* quanto para sucos concentrados;
- 6) resistente a longos períodos de armazenamento;
- 7) alto teor de açúcares e ausência de odor desagradável ou almiscarado.



FIG. 4. Fruto alongada.



FIG. 5. Fruto piriforme.

## 4. VARIEDADES DO GRUPO SOLO



A cultura do mamoeiro no Brasil está sustentada em uma estreita base genética, sendo bastante limitado o número de cultivares plantadas nas principais regiões produtoras. O grupo Solo, onde encontramos a maioria das cultivares de mamão utilizadas no mundo, apresenta no Brasil um domínio quase que absoluto de duas cultivares, a saber, 'Sunrise Solo' (Fig. 6) e 'Improved Sunrise Solo cv. 72/12'. As cultivares deste grupo são linhagens puras, isto é, material geneticamente uniforme, fixado por sucessivas gerações de autotfecundação.

A 'Sunrise Solo', procedente da Estação Experimental do Havai (EUA), é também conhecida como "Mamão Havai", "Papaya" e "Mamão da Amazônia". Apresenta grande aceitação no mercado interno e externo, é precoce (iniciando a produção nove a dez meses após o plantio), produtiva (podendo chegar, segundo produtores do extremo sul da Bahia, a 60t/ha no primeiro ano e 40t/ha no segundo ano de colheita), com floração inicial aos três ou quatro meses de idade e altura de inserção das primeiras flores variando de 70 a 80 cm. Os frutos possuem tamanho pequeno (média de 425 a 625g), formato variando de piriforme a ovalado, casca lisa e firme e polpa vermelha-alaranjada de boa qualidade e cavidade interna estrelada. Resultou do cruzamento do mamão 'Pink Solo' com a linhagem 'Kariya Solo' de polpa amarela, em 1961.

A 'Improved Sunrise Solo cv. 72/12' também é procedente do Havai (EUA), tendo sido introduzida no Brasil em 1982, nas fazendas experimentais de Linhares e Viana da Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (EMCAPA). Apresenta grande aceitação no mercado interno e externo, é precoce (iniciando a produção a partir do oitavo mês após o plantio), produtiva (pouco

menos que a 'Sunrise Solo', por exigir mais destabe de frutos), com floração iniciando aos três ou quatro meses de idade e altura de inserção das primeiras flores de 60 a 70cm. Os frutos possuem tamanho pequeno (média de 405g), formato variando de piriforme a ovalado, com ou sem "pescoço", casca lisa e polpa vermelha-alaranjada de boa qualidade. Apresenta maior resistência ao armazenamento que a 'Sunrise Solo'.

Outras linhagens puras do grupo Solo são conhecidas, a exemplo da: 'Kapoho Solo', 'Waimanalo', 'Higgins' e 'Baixinho de Santa Amália'. Porém, pouco se sabe sobre o seu comportamento em cultivos comerciais no nosso país.

Quanto às sementes das cultivares Sunrise Solo e Improved Sunrise Solo cv. 72/12, estas podem ser obtidas no país, em produtores idôneos, registrados no Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Por serem linhagens puras, estas cultivares também podem ser obtidas diretamente na propriedade rural, sem perda de suas características, desde que observados alguns princípios básicos de coleta de sementes.



FIG. 6. Fruto de 'Sunrise Solo'.



## 5. CLIMA E SOLO

### 5.1. Clima

O mamoeiro é uma planta tipicamente tropical, vigorosa, que apresenta crescimento regular, e produz frutos de excelente qualidade em lugares de grande insolação, com temperaturas entre 22 a 28°C. A temperatura média ideal para o cultivo está em torno de 25°C, com boa distribuição e quantidade de chuva ou com irrigação. A umidade relativa do ar entre 60 e 85% é a mais favorável ao desenvolvimento da cultura. A altitude mais indicada é de até 200m acima do nível do mar, embora a planta produza bem em áreas mais altas. Pode adaptar-se a clima subtropical e produzir em climas temperados, nos micro-climas livres de geadas, porém, geralmente, os frutos são de má qualidade e normalmente a planta não completa o seu ciclo, sendo difícil colher frutos completamente maduros, possibilitando apenas a utilização de frutos verdes na elaboração de doces. Em geral, temperaturas excessivamente baixas causam danos nos frutos e morte das plantas.

Os ventos muito fortes podem provocar o fendilhamento e queda das folhas, reduzindo a área foliar da planta e, conseqüentemente a capacidade fotossintética além de expor os frutos aos raios solares sujeitando-os a queimaduras. Podem também provocar a queda de flores e frutos e, principalmente, das plantas em fase de produção, pois estas apresentam consistência herbácea e sistema radicular relativamente fraco. Dessa forma, para minimizar o problema nas regiões com alta

incidência de ventos, torna-se necessário a construção de quebra-ventos, ou seja, plantio de bordadura com espécies apropriadas, capazes de barrar a ação danosa dos ventos.

A constituição da planta e do fruto é de aproximadamente 85% de água, exigindo, tanto no período de crescimento ativo quanto no período de produção, amplo suprimento de água que poderá ocorrer através da chuva, da irrigação ou de ambas.

### 5.2. Solo

Embora o mamoeiro cresça em solos dos mais diversos, estes devem apresentar como principal característica uma boa permeabilidade. Desta maneira, o solo mais adequado para o desenvolvimento do mamoeiro é o de textura areno-argilosa, com pH variando de 5,5 a 6,7.

Portanto, recomenda-se evitar solos muito argilosos, compactados ou adensados, sujeitos ao encharcamento, pois as plantas nestas condições se apresentam estioladas, com desenvolvimento atrasado e produzem menos frutos. Camadas de adensamento também apresentam-se como barreira física ao desenvolvimento das raízes do mamoeiro, diminuindo o volume de solo a ser explorado pelas plantas e, conseqüentemente, restringindo o acesso aos nutrientes e água das camadas subsuperficiais.

## 6. AMOSTRAGEM E PREPARO DO SOLO

Antes de se efetuar a aração e gradagem deve-se retirar amostra do solo e enviar para um laboratório de análise química, que indicará a necessidade de calagem e os níveis dos nutrientes no solo.

Para retirada de amostra de solo, como recomendação geral, inicialmente divide-se a área em glebas homogêneas medindo no máximo 10ha. Cada gleba deve ter uniformidade quanto à topografia, tipo de solo, cor, textura, grau de erosão, drenagem, vegetação e histórico de utilização de adubos e corretivos. Deve-se evitar a retirada de amostras de solo próximo a estradas, casas, galpões, currais e formigueiros.

As condições de umidade do solo quando do seu preparo para o plantio é de grande importância. Quando muito úmido, o solo, além de aderir com maior força aos implementos, dificultando a execução dos trabalhos pelas máquinas agrícolas, promove também a formação de camadas compactadas que dificultam a infiltração das águas da chuva. Se muito seco, o solo, ao ser preparado, deixa torrões muito grandes, sendo necessário maior número de gradagens para deixar a área em condições de plantio, ocasionando, como consequência, maiores danos à estrutura do solo. Ambas as situações contribuem para intensificar o processo erosivo. Portanto, a condição ideal para se trabalhar o solo com arados e grades é quando a umidade está na faixa friável (úmido), o que pode ser identificado ao se pegar um torrão de solo na profundidade de trabalho dos implementos e com uma leve pressão entre os dedos ele se desfaz sem oferecer resistência. Nesta condição

não se promove a destruição dos agregados do solo, um dos principais responsáveis pela aeração e armazenamento de água.

Para o plantio do mamão deve-se escolher áreas planas ou com declividade de até 12% e evitar áreas de baixada ou pontos do terreno onde após chuvas pesadas ocorra o acúmulo de água. Como consequência de prolongados períodos de chuvas, a planta pode apresentar desprendimento prematuro das folhas inferiores, amarelecimento das folhas mais jovens, troncos finos e altos e produções reduzidas. Solos com problemas de encharcamento proporcionam também maior incidência da doença, podridão do colo do mamoeiro, causada por fungos do gênero *Phytophthora*.

No caso de a precipitação pluvial do local ser elevada, é recomendado o plantio em áreas com uma pequena declividade, para se evitar o acúmulo de água próximo às raízes.

Quando da utilização de áreas declivosas, deve-se preparar o solo em contorno e plantar em curva de nível, para evitar maiores perdas por erosão.

Após os cuidados conservacionistas, deve-se proceder a uma aração, e, 20 a 30 dias depois, a uma ou duas gradagens.

Em solos com horizontes compactados recomenda-se realizar subsolagem a 50cm de profundidade. No caso de se usar brocas mecânicas para abrir as covas, o solo não deve estar muito úmido, e é necessário desfazer o espelhamento interno das paredes da cova com uma pá, para não haver impedimentos ao desenvolvimento das raízes do mamoeiro.





## 7. PROPAGAÇÃO E PLANTIO

O cultivo do mamoeiro requer constante renovação dos pomares (2,5 a 4 anos) o que torna significativo o seu custo, exigindo atenção especial à produção ou à aquisição de sementes e ao preparo de mudas. O mamoeiro pode ser propagado por meio de sementes, estacas e enxertia; contudo estes dois últimos métodos de propagação vegetativa se mostram economicamente ineficientes, e têm a sua utilização limitada à manutenção de material genético valioso, ou a casos especiais, a exemplo do que ocorre na África do Sul, onde a estaquia é utilizada economicamente em plantios comerciais, devido a condições desfavoráveis de baixa temperatura para o uso de propagação sexuada. A utilização de sementes é o método de propagação mais utilizado.

As sementes de cultivares homozigotas ('Sunrise Solo', 'Kapoho Solo', 'Improved Sunrise Solo' etc.) podem ser obtidas pelo próprio produtor mediante determinadas técnicas.

### 7.1. Produção de sementes

A produção de sementes pelos próprios agricultores requer cuidados especiais e seria aconselhável apenas àqueles que detenham conhecimento sobre a cultura. As sementes devem ser obtidas de plantações isoladas por uma distância mínima de 2.000m de outros tipos de mamoeiro. As plantas escolhidas para a produção de sementes devem ser hermafroditas, ter boas condições de sanidade, baixa altura de inserção das primeiras flores, precocidade, alta produtividade e outras características indicativas de uma planta matriz. Caso exista mais de uma cultivar plantada a curta distância, deve-se isolar as flores com sacos de papel para o controle da polinização (Fig. 7).

Para a retirada das sementes, os frutos devem ser colhidos maduros, quando as sementes se encontram no mais alto vigor, cortados superfici-



FIG. 7. Isolamento das flores com saco de papel.

almente, com uma faca não muito afiada para não danificar as sementes. Com o auxílio de uma colher, as sementes são retiradas, lavadas sobre uma peneira em água corrente para soltar a mucilagem que as envolve e postas para secar à sombra, em uma fina camada, sobre folhas de jornal ou sobre pano, os quais absorvem o excesso de umidade. Após dois ou três dias já podem ser plantadas, ou então tratadas com fungicidas e conservadas em sacos de plástico na parte inferior de geladeiras domésticas ( 6 a 8°C ).

### 7.2. Produção de mudas

Conhecendo-se o tamanho da área a ser plantada e o espaçamento utilizado, pode-se definir a quantidade necessária de sementes e mudas, a qual será ajustada em função do poder germinativo das sementes - (um grama de sementes da cultivar Sunrise Solo contém aproximadamente 60 sementes). Para o plantio de um hectare, com uma densidade de 1.666 plantas, necessita-se aproximadamente 130g de sementes. As mudas podem ser produzidas em leiras ou em canteiros compostos de recipientes (sacos) de plástico. Deve-se produzir um excedente de aproximadamente 15% de mudas em relação ao plantio pre-

visto, para compensar falhas na germinação, perdas no viveiro e replantio no campo

Deve-se dar preferência a viveiros rústicos, de baixo custo, tendo em vista que a cultura do mamoeiro é, muitas vezes, itinerante, em razão da existência de doenças que, em nossas condições, têm impedido o plantio sucessivo do mamoeiro em uma mesma área. Os viveiros podem ser feitos com cobertura alta (aproximadamente 2m), de modo a permitir que se trabalhe sob cobertura, ou em cobertura baixa (aproximadamente 80cm do solo), que é ainda mais econômico e protege apenas os canteiros, (Fig. 8). Em ambos os casos, pode-se utilizar o material de maior disponibilidade ou de mais baixo custo, como folhas de palmeiras, capins sem sementes, telas de plástico e ripados de bambu ou madeira, procurando, neste caso, orientar as ripas no sentido Norte-Sul. Qualquer que seja a cobertura utilizada, deverá permitir que as mudas recebam 50% de sol. Esta cobertura deve ser raleada à proporção que as mudas se aproximem da época de plantio, para ajustá-las gradualmente à luz solar. No norte do Espírito Santo e sul da Bahia, têm-se utilizado, com sucesso, viveiros a céu aberto, adotando-se o uso de cobertura morta e irrigações mais frequentes. Contudo, nos meses de verão ou de maior calor, este tipo de viveiro não é recomendado.

As leiras ou canteiros devem ter de 1m a 1,20m de largura e comprimento variável dependendo das dimensões do viveiro. Entre elas deve-se deixar corredores de 0,50 ou 0,60m que permita ao viveirista efetuar os deslocamentos necessários à realização dos tratamentos culturais e fitossanitários (Fig. 8).



**FIG. 8 . Viveiro com cobertura baixa e a céu aberto.**

O viveiro deve ser instalado em local de fácil acesso, distante de outros plantios de mamoeiro ou de estradas, próximo a fonte de água, para prover o sistema de irrigação, e protegido de ventos fortes. Os solos devem ser mistos, isto é, não muito arenosos, nem argilosos, de boa drenagem e livre de plantas daninhas. Devem ser bem destorroados e preparados para facilitar a fumigação, a irrigação ou o tratamento com Neantina solúvel, na proporção recomendada. Caso o produtor se decida pela fumigação, esta deve ser efetuada com os necessários cuidados, seguindo-se as instruções existentes, tais como a utilização de cobertura de plástico durante a fumigação, a colocação do aplicador dentro de recipientes, de modo a permitir a dispersão uniforme do fumigante, respeitar um prazo mínimo de 24 horas para a retirada da cobertura de plástico, e, um ou dois dias após a fumigação, proceder ao revolvimento do solo tratado para permitir um arejamento do mesmo, aguardando-se mais alguns dias (4 ou 5) para efetuar a sementeira.

A sementeira pode ser feita em leiras ou canteiros para posterior transplantio para os recipientes, ou diretamente em recipientes (sacos de plástico e outros), sendo este último método o mais utilizado.

No caso da sementeira em sementeira, estando o solo adequadamente preparado e umedecido, traçam-se sulcos com 3cm de profundidade, distanciados de 10 a 15cm, colocando-se as sementes a uma distância de 5cm uma das outras e cobrindo-as em seguida com uma camada de 2cm de terra ou areia bem peneirada. Pode-se, ainda, acrescentar uma fina camada ( 1cm ) de palha de arroz, palha seca de capins sem sementes, serragem curtida etc. A seguir, procede-se à irrigação com regador, de crivos bem finos para evitar a movimentação do solo e o desenterramento das sementes.

Observa-se que a sementeira em sementeira ou cama de germinação, para posterior repicagem para sacos de plástico, é pouco empregada, pois encarece a produção da muda.

Entre os recipientes mais utilizados para sementeira do mamoeiro encontram-se: sacola ou saco de plástico, o torrão paulista, e canteiros móveis (bandejas de isopor ou tubetes). Dentre





estes, o recipiente mais utilizado é o saco de plástico ou de polietileno, com dimensões de 7cm x 18,5cm x 0,06cm ou 15cm x 25cm x 0,06cm correspondentes à largura, altura e espessura, respectivamente. Utilizam-se como substrato 3 partes de terra, 1 de areia e 1 de esterco de curral curtido, o qual deve ser fumigado para minimizar o aparecimento de doenças na fase de germinação.

Em embalagens individuais recomenda-se colocar 2 a 3 sementes por saco, cobrindo-as com uma camada de terra fina e peneirada de 1 a 2cm. Entre 10 a 20 dias após a semeadura ocorre a germinação, procedendo-se o desbaste ainda no saco quando as mudinhas apresentarem altura de 3 a 5cm, deixando apenas a muda mais vigorosa em cada saquinho. As mudas desbastadas podem ser aproveitadas para repicagem, na ocasião do desbaste.

Após a semeadura, faz-se uma irrigação abundante. Em viveiros cobertos, as irrigações devem ser diárias, contudo sem excessos. Em viveiros sem cobertura as irrigações devem ser mais frequentes, efetuando-se no mínimo duas irrigações por dia. Para evitar danos às mudinhas, deve-se dar preferência à irrigação que cause baixo impacto, como irrigadores com crivos finos ou micro-aspersão.

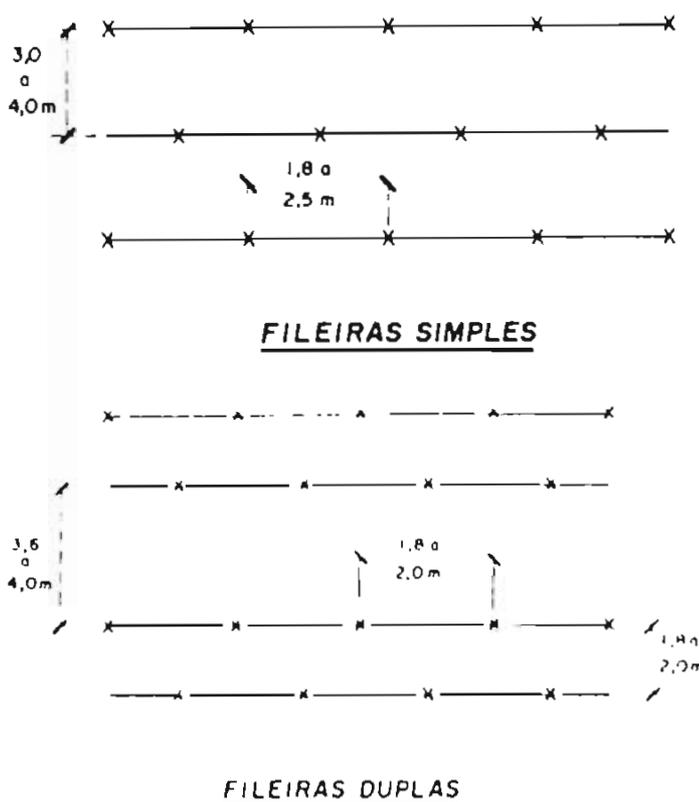
Entre 20 e 30 dias após a germinação das sementes, inicia-se a seleção das mudas mais precoces, para o plantio. Estas devem ser livres de pragas e doenças e com altura variando de 15 a 20cm (Fig. 9).



**FIG. 9 . Mudas prontas para o plantio.**

### 7.3. Espaçamento

A escolha do espaçamento adequado depende basicamente da declividade do terreno, do tamanho da área, da mecanização, do tipo de solo, do sistema de cultivo, e da cultivar utilizada. Vários espaçamentos são utilizados no plantio do mamoeiro, tanto no sistema de fileiras simples como no de fileiras duplas (Fig. 10).



**FIG.10. Espaçamentos propostos para o mamoeiro.**

Os espaçamentos no sistema de fileiras simples variam de 3,00 a 4,00m entre linhas, e de 1,80 a 2,50m entre plantas dentro das linhas. No sistema de fileiras duplas, os espaçamentos entre duas fileiras variam de 3,60 a 4,00m, e entre plantas dentro das fileiras, de 1,80 a 2,00m. Na região do extremo sul da Bahia e norte do Espírito Santo, estão sendo utilizados os seguintes espaçamentos para mamoeiros do grupo Solo no sistema de fileiras duplas: 4,00m x 1,80m x 1,80m, 4,00m x 2,00m x 1,80m, 4,00m x 2,00m x 2,00m e 3,60m x 1,80m x 1,80m.

No caso de se utilizar espaçamentos entre linhas que não permitam o tráfego de máquinas, deixar a cada 4 a 6 linhas, uma distância maior, para facilitar os trabalhos de adubação, controle

de doenças e pragas, colheita e transporte de frutos. Espaçamentos menores que os recomendados devem ser evitados, pois as plantas tendem a ficar muito altas quando adensadas.

Após a escolha do espaçamento, deve-se proceder a demarcação das linhas de plantio. Se o terreno for declivoso, as linhas devem obedecer as curvas de nível, e quando plano, elas devem ser traçadas no sentido de maior comprimento do terreno, para facilitar os trabalhos das máquinas agrícolas.

#### 7.4. Plantio

Com o sistema de irrigação previamente preparado, o mamoeiro pode ser plantado em qualquer época do ano. Esta operação deve ser efetuada em dias nublados ou chuvosos. Não havendo chuva na época do plantio, proceder à irrigação das mudas. É importante ressaltar que o controle rígido de saúvas ou grilos antes do plantio é imprescindível para o sucesso da plantação.

No plantio das mudas de mamoeiro podem ser adotados três sistemas: em cova, em sulco e em camalhões. Na fase de abertura das covas é importante separar a terra da superfície e a do subsolo, invertendo as posições dessas camadas no processo de enchimento.

Nos grandes plantios, tem-se optado pelo sulcamento da área a uma profundidade de 40 a 50cm. Este método, em larga escala, é mais eficiente e minimiza os custos operacionais.

A experiência tem demonstrado ser mais conveniente o uso de embalagens com mudas individuais do que o uso de recipientes maiores e que contenham 2 ou 3 mudas. Os recipientes individuais permitem uma melhor distribuição das mudas no campo, favorecendo seu desenvolvimento inicial até a época da floração, quando deverá ocorrer o desbaste. Para cultivares do grupo Solo plantam-se 2 a 3 mudas por cova.

Para o plantio, retiram-se as mudas dos recipientes colocando-as na cova ou no sulco, ao nível do solo, na mesma profundidade em que se encontravam na sementeira ou no recipiente e a uma distância aproximada de 20cm uma das outras. Em seguida, aproxima-se terra nas mudas, comprimindo-a com cuidado.

Para melhor aproveitamento da irrigação, deve-se fazer uma bacia ao redor da muda, cobrindo-a, a seguir, com palha, capim seco, ou

outros resíduos orgânicos que permitam a diminuição da temperatura do solo e a manutenção da umidade, além de evitar o nascimento de plantas daninhas (Fig. 11).



FIG. 11 . Bacia e mulching ao redor da muda.

#### 7.5. Semeadura direta no campo

Neste processo, as sementes são plantadas diretamente no campo, em covas já preparadas ou em sulcos de plantio. Apesar de evitar os trabalhos típicos da semeadura em canteiro ou em recipientes, economizando mão de obra, e também de evitar os danos que ocorrem nas sensíveis raízes do mamoeiro durante o transplantio, este método apresenta inúmeras desvantagens: a) exige maior dispêndio de sementes, o que pode representar uma soma relevante quando forem compradas junto a produtores de sementes registradas; b) exige mais gastos na capina do terreno, que seria dispensada enquanto as mudas estivessem sendo preparadas no viveiro ou na sementeira; c) as sementes e plântulas recém-germinadas são alvo fácil de roedores, pássaros e insetos, especialmente as formigas e grilos que podem causar sérios estragos durante o processo inicial de desenvolvimento das plantas. Por este motivo o plantio direto no campo é muito pouco utilizado em escala comercial, nas nossas condições.

Neste sistema de plantio, dispõe-se de 8 a 12 sementes por cova, bem distribuídas, a 2 ou 3cm de profundidade, no período inicial das chuvas. A seguir protege-se o local com cobertura morta (palha de arroz, capim seco, casca de café ou outros restos culturais), para manter a umidade do solo. Ao germinar as sementes, o que ocorre de 10 a 20 dias após o plantio, faz-se o desbaste, deixando-se apenas 3 a 4 plantas por cova.



## 8. EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS E ADUBAÇÃO

### 8.1. Importância dos nutrientes na planta

O nitrogênio (N) é o segundo nutriente mais exigido pelo mamoeiro, fomentando o seu crescimento vegetativo. Como sintomas de deficiência tem-se o amarelecimento precoce das folhas maduras, as folhas novas apresentam o pecíolo e o limbo menos desenvolvido e o tronco se mostra com os internódios curtos.

O fósforo (P) é requerido em menor quantidade quando comparado ao N e potássio (K), sendo muito importante na fase inicial de desenvolvimento radicular, além de aumentar a fixação dos frutos. Como sintoma de deficiência de P, as margens das folhas novas apresentam um mosqueado amarelo, envolvendo apenas alguns lóbulos, cujas extremidades se enrolam para baixo e necrosam.

O K é o nutriente requerido em maior quantidade pelo mamoeiro, sendo de importância particular a partir do estágio de florescimento. Plantas deficientes em K apresentam uma redução drástica do número de folhas e frutos, menor diâmetro do tronco e folhas com pecíolo inclinado para baixo e de cor amarela-esverdeada, com leve necrose das margens.

O cálcio (Ca) participa do crescimento e multiplicação das raízes enquanto o magnésio (Mg) faz parte da molécula da clorofila e auxilia na absorção e translocação de fósforo. A deficiência de Ca se caracteriza por colapso do pecíolo, queda prematura de folhas e exsudação de látex, similar à deficiência de boro (B). Já na deficiência de Mg as folhas novas mostram pequenas áreas cloróticas internervais, com aspecto de rendilhamento e bordos curvados para cima, enquanto as folhas velhas apresentam uma cor amarela intensa, com as nervuras permanecendo verde-clara.

Dentre os micronutrientes, o B é o mais importante para a cultura do mamoeiro, afetando diretamente à qualidade e produção de frutos. Como causas da deficiência, são listadas calagem ou acidez excessivas, deficiência hídrica, baixo te-

or de matéria orgânica e de B no solo. Como sintomas de deficiência, os frutos se apresentam com aspecto encaroçado e mal formados, (Fig. 12) com exsudação de látex pela casca, ocorrendo um maior abortamento de flores em períodos de estiagem; além disso, a produção de frutos se apresenta de forma alternada no tronco, e o sistema vascular pode ou não ficar escurecido.

Vale ressaltar que cuidados devem ser tomados para não se confundir a exsudação de látex causada por deficiências nutricionais, com aquela que ocorre em plantas com “meleira”, doença cuja etiologia ainda não está definida, mas que se acredita ser de origem viral.



FIG. 12. Sintoma de deficiência de boro.

## 8.2. Métodos e épocas de aplicação dos corretivos e adubos

Quando se planeja instalar um plantio, deve-se proceder antecipadamente à análise de solo (3 a 6 meses antes) para se ter tempo de efetuar a calagem e definir o esquema de adubação adequado para a cultura. Normalmente, obtêm-se as indicações de calagem junto ao laboratório de análise química do solo mais próximo da propriedade agrícola. De preferência deve-se usar o calcário dolomítico e distribuí-lo 2 a 3 meses antes do plantio do mamoeiro, metade antes da aração e a outra metade antes da gradagem, para melhor incorporação.

O sucesso da adubação depende da época, quantidade e localização do adubo. Como recomendações gerais, as adubações de cobertura devem ser efetuadas em intervalos frequentes, mensalmente ou de 2 em 2 meses, usando fontes de adubos preferencialmente solúveis e que contêm enxofre; deve-se ter sempre uma boa umidade no solo e colocar o adubo em círculo, na projeção da copa do mamoeiro. É importante colocar P e adubo orgânico na cova, por fomentar o desenvolvimento radicular e promover um bom pegamento da muda. Do 1º ao 6º mês, a planta precisa principalmente de N, que não pode faltar neste período, e do 7º mês em diante os maiores requerimentos são em N e K.

## 8.3. Adubação

### 8.3.1. Adubação de plantio e de manutenção

O mamoeiro é uma planta de crescimento rápido, com florescimento e frutificação constantes, e que extrai quantidades relativamente altas de nutrientes. Por outro lado, a cultura do mamoeiro se encontra instalada principalmente em áreas chamadas de "Tabuleiros Terciários" - norte do Espírito Santo, extremo sul da Bahia e recôncavo baiano - que apresentam como característica dominante solos de baixa fertilidade, principalmente no que se refere aos níveis de P. Portanto, a grande demanda de nutrientes do mamoeiro, aliada à característica de baixa fertilidade

dos solos onde a maior parte da lavoura de mamão está localizada, contribui para que sejam aplicadas altas doses de fertilizantes.

Para se determinar os níveis de adubação de uma cultura para uma região é necessário a execução de trabalhos experimentais no campo, em local que seja representativo das condições edafoclimáticas da região. Poucos são os experimentos de adubação desenvolvidos com a cultura do mamoeiro, de forma que os atuais esquemas de adubações têm, em sua maioria, uma base empírica.

Dentro das recomendações de adubação para o mamoeiro em vários estados brasileiros, observam-se grandes variações nas doses de adubos recomendadas (Tabela 3), bem como na padronização das recomendações, onde uns recomendam g/planta e outros kg/ha.

**TABELA 3. Variação das doses de adubação, compiladas das recomendações para os Estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo.**

Nutrientes	Doses de adubo (g/planta)	
	1º Ano	2º Ano
N	72 - 128	64 - 136
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	40 - 151	32 - 119
K <sub>2</sub> O	36 - 192	36 - 208

A melhor maneira para se optar por um esquema de adubação é fazer a análise de solo antes do estabelecimento da cultura. Com o conhecimento do grau de fertilidade do solo, pode-se então corrigir os problemas de toxidez e deficiências, e optar por um esquema de adubação proposto na literatura ou utilizado na região onde se estabelecer a cultura.

A seguir, são propostas algumas adubações baseadas em dados obtidos em experimentos e nas recomendações utilizadas por produtores de mamão e entidades de pesquisa e extensão (Vitti et al. 1989; Marin et al. no prelo).



**Adubação de recipientes.** quantidade de adubo por m<sup>3</sup> de substrato.

- 540 a 720g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (preferencialmente na forma de superfosfato simples).
- 200 a 300l de esterco de curral.
- 10 a 15kg de calcário dolomítico.

#### **Adubação foliar das mudas no viveiro**

- solução a 0,1% de uréia, caso as folhas velhas se apresentarem amarelas.
- solução a 0,5% de uréia, quando o amarelamento é generalizado e as mudas apresentarem 4 a 6 pares de folhas.

#### **Adubação da cova:**

- 5 a 8kg de esterco de gado ou 2 a 3kg de esterco de galinha ou 1 a 1,5kg de torta de mamona;
- 0 a 30g de K<sub>2</sub>O;
- 50 a 80g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>;
- 50 a 100g de FTE Br-8 ou FTE Br-9, baseando-se sempre na concentração de B do produto (de 1 a 2,5g de B/cova).

#### **Adubação pós-plantio:**

- **Macronutrientes:** de acordo com as recomendações dos órgãos de pesquisa e extensão da região onde será implementada a cultura, baseando-se, sempre que possível, na análise de solo. Nas páginas 23 a 26 são apresentadas algumas recomendações de adubação com macronutrientes para o mamoeiro, onde estão incluídas as principais regiões produtoras do país.
- **Micronutrientes:** quando não for aplicado

na cova ou as plantas apresentarem sintoma de deficiência:

- **Boro-** solução de ácido bórico a 0,25% (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 17,5% de B), feita preventivamente, pulverizando-se as folhas duas vezes por ano. Corretivamente, aplicar 1,14 g de B no solo (6,5 g de ácido bórico/planta) na projeção da copa, acompanhada de pulverizações foliares com solução de ácido bórico a 0,25%, de 2 em 2 meses, até o desaparecimento dos sintomas nos frutos novos.
- **Zinco-** solução de sulfato de zinco a 0,5% (ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, 21% de Zn).

#### **8.3.2. Adubação orgânica e verde**

Os solos tropicais, por suas características intrínsecas, apresentam baixa fertilidade, o que está também ligado aos seus baixos teores de matéria orgânica. O mamoeiro responde bem à adubação orgânica, que traz como vantagens a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, devendo-se, sempre que possível, lançar mão de adubos, como: tortas de mamona e cacau, esterco de gado e galinha, compostos diversos etc. Não se deve, entretanto utilizar restos do mamoeiro como adubo orgânico, pois este inibe o seu próprio crescimento. É recomendável, também, observar a procedência do esterco, evitando os de propriedades que utilizem herbicidas hormonais, como o 2,4 D + Picloran e 2,4 D + Picloran + Triclopyr (Tordon BR e TOGAR, respectivamente), que provocam fitotoxicidade à maioria das plantas de folha larga, a exemplo do mamoeiro. Quando forem utilizados adubos mal decompostos (não curtidos), aplicar na cova com uma antecedência mínima de 60 dias.

A adubação verde é uma prática preservacionista, pois incrementa a cobertura do solo, protegendo e melhorando a sua estrutura. As leguminosas, através da associação com bactérias do gênero *Rhizobium*, incorporam o N atmosférico mediante sua fixação biológica, contribuindo com a nutrição da planta com este nutriente. Outra vantagem é que com o uso da adubação verde se aumenta a diversificação da vegetação dentro da

plantação, obtendo-se, assim, um melhor controle de pragas e doenças. No extremo sul da Bahia, alguns produtores utilizam leguminosas na linha de plantio como forma de controlar o mato.

Existem poucas informações sobre leguminosas para adubo verde no mamoeiro; porém, com a tomada de algumas precauções, essa prática pode trazer bons resultados na manutenção da fertilidade do solo e na obtenção de sistemas de produção mais equilibrados.

Em consorciação, só se deve plantar uma leguminosa depois que o mamoeiro estiver estabelecido, no mínimo 60 dias após o transplante das mudas, e não se deve utilizar as que possuam hábito grimpante agressivo, pois o controle é difícil e oneroso (ex: mucunas, feijão-bravo-do-ceará, kudzu tropical); as sementes devem ser produzidas na própria fazenda, tratadas contra infestação de pragas (expurgo com malation em pó - 50g/100kg de sementes) e, quando necessário, deve-se proceder à sua escarificação, pois por vezes são duras e não germinam uniformemente. Algumas leguminosas necessitam de pelo menos uma capina para que as plantas se estabeleçam, não devendo-se esquecer de efetuar o controle de formigas.

As leguminosas competem por água com o mamoeiro, e portanto, em plantios não irrigados, só se deve plantar leguminosas de ciclo curto e na época das chuvas. No caso de regiões com um bom regime de chuvas ou em plantios irrigados, algumas leguminosas perenes que aceitem cortes podem também ser viáveis.

### 8.3.3. Recomendações gerais

Em função da análise de fatores que influem na produção do mamoeiro e na qualidade de seus frutos, e de acordo com os esquemas de adubação utilizados pelas principais regiões produtoras, Vitti et al (1989) fazem algumas observações de ordem prática para a cultura do mamoeiro:

#### 8.3.3.1. Quanto à forma de adubação e ao tipo de adubo a utilizar:

- É indispensável efetuar a calagem, de pre-

ferência com calcário dolomítico, bem como utilizar no esquema anual de adubação o superfosfato simples ou fórmulas menos concentradas em  $NP_2O_5-K_2O$ .

- Quando da utilização de cloreto de potássio, deve-se utilizar uma fonte de sulfato ( $SO_4^{--}$ ), a exemplo do superfosfato simples, para atenuar os efeitos negativos do ion-cloreto ( $Cl^-$ ) na qualidade da cultura.

- Os termofosfatos não devem ser misturados com adubos nitrogenados (principalmente uréia e adubos orgânicos), pois promovem a perda de N por volatilização.

- Não usar termofosfatos em solos com pH elevado, pois ele possui reação alcalina.

- O mamoeiro apresenta excelente resposta à adubação orgânica, principalmente à torta de mamona.

#### 8.3.3.2. Quanto às épocas de adubações e a relação entre nutrientes:

- O mamoeiro apresenta elevadas taxas de absorção de N e K após a floração, enquanto que para P as maiores taxas ocorrem antes dessa fase. Em função dessas demandas, recomenda-se que a relação  $NP_2O_5-K_2O$  na formação seja de 1,0-2,0-1,0, enquanto que na produção seja de 1,5-1,0-2,0 ou 2,0-1,0-3,0.

- Em períodos de chuvas fortes, deve-se utilizar fórmulas de adubos com menos N, bem como aumentar o número de parcelamentos.

- A relação N/K é a que mais afeta a produção e qualidade da cultura do mamoeiro. Quando essa relação é elevada, ocorre um crescimento vegetativo excessivo em detrimento da produção, as plantas apresentam frutos mais distanciados, de qualidade inferior, com casca fina, moles e com sabor alterado.

**Recomendações de adubação utilizadas em lavouras irrigadas de mamoeiro 'Solo', estabelecidas em solos de tabuleiros no norte do Estado do Espírito Santo (Marin et al., no prelo).**

**Calagem:** preferencialmente com base na análise de solo ou em solos com pH 4,5 a 5,5, utilizar 2t de calcário dolomítico/ha.

**Adubação na cova:** efetuar, se possível, 20 dias antes do plantio, usando uma das seguintes fórmulas:

Mistura A- 300 a 400g de superfosfato simples + 5kg de esterco de curral curtido ou 2,5kg de esterco de galinha ou 2kg de torta de mamona.

Mistura B- 200 a 300g de superfosfato simples + 100 a 200g de termofosfato magnésiano + 5 kg de esterco de curral curtido ou 2,5kg de esterco de galinha ou 2kg de torta de mamona.

#### Adubação de cobertura:

Do plantio ao final do 1º ano (g/planta)	2º ano (g/planta)
<b>Misturar:</b> 100kg de sulfato de amônio 50kg de cloreto de potássio	<b>Misturar:</b> 50 a 100kg de sulfato de amônio 50kg de cloreto de potássio
<b>Aplicar:</b> 100g da mistura por cova, em 6 adubações, no 1º, 3º, 5º, 7º, 9º e 11º mês após o plantio	<b>Aplicar:</b> 100g da mistura por cova em 8 adubações, no 13º, 14º, 16º, 17º, 19º, 20º, 22º e 23º mês após o plantio
c	c
<b>Misturar:</b> 100kg de sulfato de amônio 100kg de superfosfato simples 50kg de cloreto de potássio	<b>Misturar:</b> 50 a 100kg de sulfato de amônio 100kg de superfosfato simples 50kg de cloreto de potássio
<b>Aplicar:</b> 100g da mistura por cova, em 6 adubações, no 2º, 4º, 6º, 8º, 10º e 12º mês após o plantio	<b>Aplicar:</b> 100g da mistura por cova, em 4 adubações, no 15º, 18º, 21º, e 24º mês após o plantio

As adubações são mensais, alternando-se as duas misturas sugeridas. A partir do 3º ano não é aconselhável adubar o mamoeiro.

Em solos com teores de Mg inferiores a 0,5meq/100ml e onde a planta apresenta sintoma de deficiência, aplicar no solo 100 a 150g/planta de sulfato de magnésio (30% de Mg) para corrigir a carência.

**Esquema de adubação para a cultura do mamoeiro no Estado do Espírito Santo, de acordo com a análise de solo, proposto por Prezotti (1992).**

Produtividade esperada: 50 t/ha

**Calagem:** Aplicar calcário para elevar a saturação de bases a 80%, quando esta for inferior a 70%.

#### Adubação de plantio e formação:

15ℓ de esterco de curral ou 5ℓ de esterco de galinha;

60g de  $P_2O_5$ ;

30g de  $K_2O$ ;

300g de calcário dolomítico (quando o pH do solo for inferior a 6,0).

Aplicar duas vezes 10g de N por planta: metade um mês após o plantio e, o restante, dois meses depois.

#### Adubação de frutificação:

Fósforo (ppm)	Potássio (ppm)		
	< 60	60 - 120	> 120
	N- $P_2O_5$ - $K_2O$ (g/planta)		
10	100-80-120	100-80-80	100-80-50
10 - 30	100-50-120	100-50-80	100-50-50
30	100-20-120	100-20-80	100-20-50

Recomenda-se a aplicação de 5g/planta de bórax e 10g/planta de sulfato de zinco ou 4 ℓ/planta de esterco de galinha.

Parcelar a adubação em três vezes: setembro, dezembro e março.

Aplicar potássio de preferência na forma de sulfato.

**Esquema de adubação para a cultura do mamoeiro no Estado da Bahia, de acordo com análise de solo, proposto pela Comissão Estadual de Fertilidade do Solo (1989).**

**Calagem:** Calcular a necessidade de calcário (NC) em toneladas por hectare (t/ha) empregando as fórmulas:

$$NC (t/ha) = 2 \times [2 - (\text{meq } Ca^{+2} + Mg^{+2}/100\text{cm}^3)] \times f;$$

$$NC (t/ha) = 2 \times (\text{meq } Al^{+3}/100\text{cm}^3) \times f;$$

$$f = 100/PRNT$$

Utilizar a maior das quantidades de calcário determinadas pelas fórmulas.

## Adubação:

Nutrientes	Adubação <sup>1</sup> Plantio	Em cobertura		
		1º Ano	2º Ano	3º Ano
		N (kg/ha)		
Mineral	—	150	200	300
Nitrogênio: ou Orgânico	50	—	—	—
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)		
Fósforo no solo-ppm P (Mehlich)				
Até 8	40	80	120	60
9 - 13	30	60	90	45
14 - 22	20	30	50	25
		K <sub>2</sub> O (kg/ha)		
Potássio no solo-ppm K (Mehlich)				
Até 30	—	60	60	30
31 - 50	—	40	40	20
51 - 70	—	20	20	10

<sup>1</sup>As adubações recomendadas durante o primeiro ano devem ser efetuadas aos 30, 60, 90, 120, 180 e 270 dias após o plantio, na projeção da copa. No 2º ano recomenda-se o parcelamento a cada 2 meses. No 3º ano a adubação ficará na dependência da economicidade da colheita, devendo ser parcelada em três vezes.

**Recomendação de adubação para a cultura do mamoeiro de acordo com a análise de solo, indicada pela Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1989).**

**Calagem:** Aplicar o calcário com base na quantidade indicada pelo critério do Al<sup>+3</sup> e Ca<sup>+3</sup> + Mg<sup>+2</sup> trocáveis, levando-se em consideração a textura do solo.

**Cova:** 20l de esterco de curral ou 5l de esterco de galinha ou 2l de torta de mamona, 60 dias antes do plantio e 100g de calcário dolomítico para cada tonelada de adubo orgânico aplicado em área total. Aplicar metade da dose de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> recomendada para o plantio na forma de fosfato solúvel e a outra metade na forma de fosfato natural.

## A - Adubação de plantio:

Épocas	Quantidade (g/cova)				
	Plantio		Pós-plantio (crescimento)		
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Outubro	40	30	20	-	-
Janeiro	-	-	20	-	60
Fevereiro	-	-	20	-	-
Abril	-	-	40	-	-
Total	40	30	100	-	60

## B - Adubação de frutificação:

Épocas	Quantidade (g/cova)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Outubro	20	40	20
Dezembro	30	-	40
Fevereiro	30	-	40
Total	80	40	100

- 1 - Considera-se outubro o mês ótimo para o plantio; a primeira adubação em cobertura deverá ser realizada após o pegamento da muda;
- 2 - Em solos comprovadamente deficientes em B e/ou Zn, aplicar 5g de bórax e/ou 10g de sulfato de zinco por cova;
- 3 - Encontrando-se pela análise de solo teores de P e/ou K em níveis baixos, usar o total da adubação, em níveis médios, aplicar dois terços, e em níveis altos, adicionar um terço da adubação recomendada nos quadros.

**Esquema de adubação para a cultura do mamoeiro na microrregião do extremo sul da Bahia, proposto pela CEPLAC (1985).**

**Calagem:** de acordo com as recomendações do laboratório de análise de solo.



## Adubações:

Do plantio à floração	Período <sup>1</sup>	
	De floração ao final do 1º ano	No 2º ano
NA COVA: 5l de esterco de curral ou 1kg torta de mamona + 200g de 4-16-8 + 20g de termostato	FORMULADO (por ha): 6º mês - 200 kg 4-16-8 8º mês - 200 kg 10-10-10 10º mês - 200kg 4-16-8 12º mês - 200kg 10-10-10	FORMULADO (por ha): Proceder a 6 aplicações de 200 kg cada, alternando- -se as florações 4-16-8 e 10-10-10
FORMULADO (por ha): 2º mês - 200kg 4-16-8 4º mês - 200kg 10-10-10		

<sup>1</sup>A adubação no terceiro ano será feita se a cultura ainda for viável economicamente, efetuando-se nesse caso mais duas adubações.

**Esquema de adubação para a cultura do mamoeiro no Estado de São Paulo, proposto pelo IAC (1985).**

**Calagem:** Aplicar calcário para elevar a saturação de bases a 80%, sempre que esta for inferior a 70%.

**Adubação de plantio e formação:** aplicar 5l de esterco de curral, ou 2l de esterco de galinha ou meio litro de torta de mamona, por cova, em mis-

tura com 60g de  $P_2O_5$  e 30g de  $K_2O$ , 20 dias antes do plantio. Aplicar 20g de N por planta: metade um mês após o plantio, e, o restante, dois meses mais tarde.

**Adubação de florescimento e frutificação:** Aplicar de acordo com a análise de solo do terreno.

P resina	K trocável (meq/100 cm <sup>3</sup> )	
	0-0,30	>0,30
	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (g/planta)	
0 - 15	100-80-120	100-80-80
> 15	100-50-120	100-50-80

Aplicar também 5g/planta de bórax e 10g/planta de sulfato de zinco ou 2kg/planta de esterco de galinha.

Parcelar a adubação em três vezes, aplicando em setembro, dezembro e março. Repetir a adubação no segundo ano.

**Observações:** aplicar de preferência o K na forma de sulfato.

\* Em São Paulo considera-se outubro o mês de plantio.

## 9. TRATOS CULTURAIS

### 9.1. Capina

O mamoeiro é muito sensível às variações climáticas e ambientais, principalmente quando ainda jovem, daí a sua exigência por um controle eficiente de plantas daninhas, as quais concorrem por água, luz e nutrientes.

O controle de plantas daninhas pode ser feito com capinas manuais, principalmente ao redor das covas, ou mecanizadas com o uso de grades ou roçadeiras. Qualquer que seja o método utilizado, deve-se evitar lavras profundas, para não danificar o sistema radicular do mamoeiro, que é superficial.

O controle de plantas daninhas pode ainda ser feito por meio da aplicação de herbicidas, contudo, deve-se observar que o mamoeiro é muito sensível a diversos produtos químicos. Por outro lado, tendo-se em vista a produção de frutos para exportação, deve-se considerar os regulamentos vigentes nos países importadores, no que se refere à questão de defensivos agrícolas, de modo a evitar problemas alfandegários.

O controle ideal talvez seja a combinação dos três métodos: o cultivo manual próximo às plantas, a utilização de herbicidas dentro das linhas, e a utilização de grades ou enxada rotativa entre as linhas.

Entre os herbicidas aprovados para uso em outros países, encontram-se o Paraquat e o Diuron. Durante a pulverização deve-se evitar o contato do herbicida com as partes verdes da casca do caule ou das folhas, pois estas lhes são normalmente sensíveis. Deve-se, portanto, fazer as pulverizações com cuidado, especialmente nos dias de vento.

## 9.2. Desbaste de plantas e frutos

O mamoeiro apresenta diversos tipos de flores, as quais influem no formato e características dos frutos (Fig. 1). A identificação das plantas através das flores só pode ser feita no início da floração, o que ocorre usualmente a partir do quinto mês do plantio. Até então, mantém-se um número relativamente alto de plantas por hectare, devido ao uso de duas ou três mudas por cova. No início da floração efetua-se o desbaste, deixando-se apenas uma planta (hermafrodita) por cova, o que facilita os tratos culturais e diminui a competição entre as plantas. A preferência do mercado interno e externo por frutas do tipo alongada determina a seleção de plantas hermafroditas.

A brotação lateral que ocorre normalmente na planta do mamoeiro deve ser eliminada quando ainda pequena, para evitar o atraso no crescimento da planta e facilitar os tratos culturais e fitossanitários.

Em algumas regiões utiliza-se decepar o caule do mamoeiro depois do terceiro ano de vida, quando as plantas estão muito altas, dificultando a colheita. Esta decepa é feita a aproximadamente um metro de altura e, dos brotos que nascem, deixam-se apenas dois ou três que darão origem a uma nova copa. Contudo, esta prática deve-se restringir a pequenos pomares e não a plantios comerciais, pois normalmente os frutos originários destas plantas são de menor tamanho.

O procedimento mais recomendado quando uma plantação atinge idade e porte elevados é o plantio de uma nova área, pois a produção mais econômica de um pomar de mamoeiros normalmente não ultrapassa os quatro anos de idade.

A partir do início da frutificação o desbaste de frutos também é recomendado, tendo em vista

eliminar os defeituosos, os de tamanho reduzido, ou com pedúnculos muito curtos, que dificultam a sua acomodação entre os outros frutos e podem causar deformações. Estes cuidados são necessários, tendo em vista que a forma, o tamanho e o peso do fruto são fatores limitantes na comercialização do mamão. Este desbaste deve ser periódico, ocorrendo pelo menos uma vez por mês, e quando os frutos ainda estão pequenos e verdes.

## 9.3. Culturas intercalares

O mamoeiro apresenta um ciclo de vida relativamente curto, e pode ser usado como cultura intercalar em plantios de diversas fruteiras de ciclo mais longo.

Nos Estados da Bahia e Espírito Santo, os produtores vêm utilizando o mamoeiro como cultura intercalar de outros plantios comerciais, como macadâmia, café, abacate, manga, citros, coco e goiaba (Fig. 13).



FIG. 13. Consórcio do mamoeiro com macadâmia.





Vários pontos devem ser considerados para adotar o consórcio do mamoeiro com outras culturas, podendo-se destacar a identificação das culturas apropriadas, espaçamentos compatíveis, ciclo da cultura e sistema de manejo das culturas associadas. Neste sentido, o mamoeiro pode também ser utilizado como cultura principal, sendo intercalado com outras que tenham ciclo mais curto, a exemplo de milho, arroz, feijão, batata-doce, amendoim, leguminosas para adubação verde etc.

Existem, no entanto, alguns aspectos negativos na consorciação do mamoeiro com algumas culturas, que devem ser evitados, destacando-se o consórcio com cucurbitáceas como abóbora, melancia, melão e pepino, além de outras plantas hospedeiras dos vírus da mancha anelar e do mosaico, doenças que são transmissíveis ao mamoeiro por intermédio dos pulgões.

## 10. ANÁLISE FOLIAR

A análise foliar é útil para o produtor confirmar deficiências diagnosticadas por sintomas visuais, observar a intensidade de absorção dos nutrientes aplicados no solo e conhecer o estado nutricional da sua plantação. Alguns fatores podem influir no processo de absorção dos nutrientes pelas plantas, como as condições adversas do meio ambiente e a incidência de pragas e doenças no sistema radicular. Portanto, para que a planta possa responder à aplicação de fertilizantes é necessário que a ela tenha água disponível e uma boa condição fitossanitária. Desta forma, a análise foliar pode ser utilizada como um instrumento para diferenciar sintomas de ataque de doenças e pragas das anomalias nutricionais devidas ao excesso ou à falta de algum nutriente.

### 10.1. Amostragem de folhas

Para coleta das folhas, quando se pretende fazer um acompanhamento do estado nutricional da plantação, deve-se proceder da seguinte forma:

1. coletar somente folhas sadias;
2. as folhas devem ser amostradas de uma mesma cultivar, de plantas com a mesma idade e que representem a média da plantação;
3. deve-se retirar apenas as folhas que apresentarem em sua axila uma flor prestes a se abrir ou recentemente aberta;

4. áreas com plantas cloróticas, solo, cultivares e idades diferentes devem ser amostradas separadamente;
5. colocar as folhas num saco de papel comum, encaminhando-as para os laboratórios de análise o mais rapidamente possível;
6. caso as amostras não possam chegar ao laboratório num período máximo de dois dias, as amostras deverão ser lavadas e secas ao sol, dentro dos próprios sacos, até se tornarem quebradiças;
7. identificar a amostra de forma a que se possa posteriormente correlacionar com a área amostrada.

A maior parte dos sintomas de deficiência e as indicações dos níveis de nutrientes nas folhas do mamoeiro foram obtidas com base em resultados de pesquisa em solução nutritiva. No campo, nem sempre se encontram todas as deficiências observadas artificialmente.

A parte da planta e os níveis adequados dos nutrientes para o mamoeiro ainda não estão bem definidos. Os dados citados na literatura mostram controvérsias, tanto por utilizarem diferentes variedades de mamoeiro como pela metodologia de avaliação (Tabelas 4 e 5); porém, para determinados nutrientes onde as discrepâncias são menores, essas informações podem ser úteis.

**TABELA 4. Teores de macronutrientes e micronutrientes nas folhas do mamoeiro, indicado por alguns autores**

Elementos	Cunha e Haag (1980 a e b)		Nautiyal et al (1986) Agarwala et al (1986)		Cibes & Gaztambide (1978)		Prezotti (1992)
	Completa	Deficiente	Completa	Deficiente	Completa	Deficiente	Adequada
N(%)	4,24	3,61	-	-	2,25	1,96	4,5 - 5,0
P(%)	0,52	0,14	-	-	0,82	0,14	0,5 - 0,7
K(%)	3,81	1,36	-	-	1,58	0,40	2,5 - 3,0
Ca(%)	1,29	0,28	-	-	3,61	1,48	2,0 - 2,2
Mg(%)	0,65	0,17	-	-	1,21	0,30	1,0
S(%)	0,31	0,34	-	-	1,21	0,54	0,4 - 0,6
B (ppm)	136,00	20,00	17,30	6,70	109,00	26,00	15
Fe (ppm)	-	-	140,00	85,00	252,00	140,00	291
Mn (ppm)	-	-	62,70	4,50	88,00	16,00	-
Zn (ppm)	-	-	22,40	13,00	-	-	43
Cu (ppm)	-	-	11,80	6,40	-	-	11
Mo (ppm)	-	-	1,85	0,14	-	-	-

Completa = Solução nutritiva com todos os nutrientes

Deficiente = Solução nutritiva com omissão do nutriente em estudo.

**TABELA 5. Teores de macronutrientes e micronutrientes no pecíolo das folhas do mamoeiro, indicado por alguns autores**

Elementos	Cibes & Gaztambide (1978) (experimento em solução nutritiva)		Awada (1969, 1976 e 1977)
	Completa	Deficiente	Awada & Long(1969,1971 a e b e 1978) Awada & Suchisa (1975,1984)
N(%)	1,33	0,65	1,25 - 1,45
P(%)	0,98	0,07	0,16 - 0,25
K(%)	2,22	0,22	3,61
Ca(%)	1,43	0,51	0,73 - 0,93
Mg(%)	0,97	0,14	-
S(%)	0,52	0,33	-
B (ppm)	25,00	16,00	-
Fe (ppm)	90,00	69,00	-
Mn (ppm)	24,00	1,00	-

Completa = Solução nutritiva com todos os nutrientes

Deficiente = Solução nutritiva com omissão do nutriente em estudo.

## 10.2. Método comparativo

Com base na análise foliar, para confirmar sintomas visuais como sendo de deficiência nutri-

cional, pode-se efetuar uma amostragem comparativa. Em várias plantas com sintomas visuais são amostradas separadamente três folhas por planta.

1. Identificar, nas plantas doentes, as faixas de folhas que apresentam os sintomas.
2. Amostrar, então, uma folha na faixa onde os sintomas são muito intensos.
3. Amostrar outra folha na faixa em que se observa exatamente o início do sintoma.
4. Amostrar uma terceira folha que se apresente aparentemente sadia; esta será a mais jovem das três, se os sintomas começarem pelas folhas mais velhas, ou se a mais velha ocorrer de modo inverso.
5. Uma amostragem idêntica será praticada sobre mamoeiros livres de sintomas, com a mesma idade, da mesma variedade e que sejam cultivados segundo as mesmas técnicas. Esta amostra servirá de padrão para identificar o elemento em deficiência nas plantas com sintomas.
6. Após a coleta de folhas, agir da mesma forma como foi recomendado para o acompanhamento do estado nutricional da plantação.

# 11. IRRIGAÇÃO

## 11.1. Aspectos do solo

Nos locais onde as condições edáficas são favoráveis porém as chuvas são insuficientes (abaixo de 1.200mm) ou mal distribuídas, o conhecimento da umidade do solo é imprescindível para o bom planejamento das irrigações e para aplicação da água quando ela realmente se fizer necessária. Aspectos externos da planta e do solo, comumente usados pelo agricultor no controle das regas, podem redundar em excesso de água aplicada, com seus efeitos maléficos e seus desperdícios ou queda acentuada da produção por deficiência de água.

Dos inúmeros processos existentes e em estudo para a determinação ou o reconhecimento da umidade do solo, os mais comumente usados na prática das irrigações são: estufa, blocos de resistência elétrica (Bouyoucos), tensiômetros, moderação de nêutrons, testador de umidade "speedy", reconhecimento pela abertura dos estômatos e reconhecimento pelo aspecto e apalpação do solo.

As constantes de umidade determinadas por esses processos representam a percentagem de água que um solo contém em determinadas condições, e são utilizadas para definir as relações entre o solo e a água ou entre o solo, a água e a planta.

A capacidade de campo, a umidade de murchamento e a densidade do solo, propriedades do solo independentes das plantas, constituem as constantes físico-hídricas mais importantes relacionadas com a prática da irrigação, sendo mister os seus conhecimentos pelos técnicos, para um melhor planejamento e execução da rega.

A capacidade de campo é a percentagem de água retida no solo em condições naturais, ou, em outras palavras, é a quantidade máxima de água capilar que pode ser retida, contra a força de gravidade, por um solo bem drenado. Sua determinação se faz tanto em laboratório quanto no campo. Os valores da umidade em percentagem volume variam de 7% para solos arenosos leves, e cerca

de 40% para solos argilosos pesados, correspondentes a tensões de 0,1 atmosfera a 1/3 atmosfera.

A umidade de murchamento ou ponto de murcha ou coeficiente de murchamento, representa a percentagem de umidade que o solo ainda conserva quando as plantas mostram, pela primeira vez, sinais de murchamento permanente. Esta condição não deve ser confundida com o murchamento temporário que ocorre toda vez que há excesso de transpiração sobre a absorção de água, situação freqüente em dias muito quentes e secos, mas que desaparecem à noite. Sendo a umidade de murchamento uma constante que fixa o limite entre a água ativa ou aproveitável, o murchamento permanente que paralisa o crescimento da planta só desaparece quando o solo recebe água. Sua determinação se faz tanto no campo quanto no laboratório. Os valores da umidade em percentagem volume variam de 2% para solos arenosos leves, a 30% para os argilosos pesados, correspondendo a tensão entre 13,6 e 15 atmosferas.

A densidade do solo varia com o grau de compactação e o tipo do solo. Solos arenosos possuem, via de regra, densidade mais alta (1,5 a 2,0g/cm<sup>3</sup>), com uma amplitude de variação não muito grande, pois não são facilmente compactados ou descompactados. Solos argilosos, pela sua maior facilidade de compactação, apresentam amplitude de variação maior (1,0 a 1,8g/cm<sup>3</sup>), mas, geralmente, sua densidade é menor que a de um solo arenoso. A densidade do solo é expressa em g/cm<sup>3</sup>, por meio da relação obtida entre o peso de determinada quantidade de solo (após sua secagem em estufa) e o seu respectivo volume, previamente determinado através de uma amostra indeformada.

Conhecendo-se esses parâmetros, pode-se determinar a capacidade de armazenamento de água do solo para uma profundidade desejada. Para o caso do mamoeiro adulto, a quantidade de água a ser aplicada por irrigação deve atingir uma profundidade de 30cm, onde se encontram as ra-

dicelas responsáveis pela absorção de água e de nutrientes.

Além disso, por ser o mamoeiro bastante sensível ao estresse hídrico, aconselha-se a reposição de água ao solo sempre que 25% da disponibilidade real de água (armazenamento) for consumida. Para o controle do consumo de água pela cultura (evapotranspiração), sugere-se o uso de um tanque classe "A" e de pluviômetro.

## 11.2. Necessidades hídricas

O mamoeiro, pela sua constituição, é uma planta bastante exigente em água, sendo-lhe atribuídos consumos anuais entre 1.200 a 3.125mm, dependendo das condições climáticas. Os excessos também lhe são prejudiciais, por favorecerem o ataque de fungos que causam o apodrecimento das raízes e a morte das plantas. Em locais de chuva intensa e de terrenos planos, é necessário viabilizar a drenagem de possíveis excessos de água ou construir camalhões com cerca de 20 a 30cm acima do nível do solo e fazer o plantio das mudas em cima desses camalhões, tanto no sistema de plantio de fileiras simples como duplas.

O estágio de desenvolvimento da planta, temperatura, umidade relativa do ar, insolação, ventos, tipos de solos e espaçamento, exercem grande influência na quantidade de água que a planta necessita para crescer e conseguir elevada produção.

A idade da planta também é outro fator importante na determinação da quantidade e no nível de reposição da água necessária. As plantas jovens necessitam de maiores quantidades de água disponível no solo do que as adultas, por terem maior taxa de crescimento vegetativo e um sistema radicular pouco desenvolvido e menos eficiente na absorção da água. Entretanto, é importante que os mamoeiros adultos disponham sempre de umidade adequada no solo, pois um estresse hídrico durante um período prolongado reduz o crescimento e induz a produção de flores estéreis, provocando queda de produção.

Em algumas regiões do Havaí recomenda-se fazer irrigação uma a duas vezes por semana quando as plantas são novas, e em semanas alter-

nadas quando adultas; em outras regiões, durante o primeiro ano são aplicados 62,5mm a cada dez dias no verão e no outono. No ano seguinte, a frequência passa a ser de 14 dias.

Na África do Sul, nas regiões de precipitação pluvial anual em torno de 625mm, recomenda-se aplicar em plantas adultas uma lâmina de água de 50 a 70mm a cada três a quatro semanas, nos meses secos do ano. Para as mudas levadas ao campo, até o seu completo pegamento, são recomendadas irrigações a cada cinco a sete dias.

Nas condições da Flórida, em solos rasos recomenda-se fazer as irrigações com frequência de cinco a seis dias, o que tem dobrado a produção.

No Brasil, maior produtor mundial de mamão, esta fruteira encontra-se distribuída praticamente por todos os estados e são poucas as informações sobre o comportamento desta planta em condições de irrigação.

Para as condições do norte de Minas Gerais nos primeiros seis meses, são aplicadas lâminas de água de 15 a 20mm em turno de rega de sete a dez dias, e após o sétimo mês aplica-se 50 a 60mm a cada 10 a 14 dias.

Na microrregião do extremo sul da Bahia, atualmente a maior produtora de mamão do país, as irrigações são feitas somente para complementar as chuvas nos períodos secos, dado o alto custo da energia elétrica.

## 11.3. Métodos de irrigação

A escolha criteriosa do método de irrigação a ser utilizado em determinada área envolve uma adequada caracterização dos recursos hídricos, solos, topografia, clima, cultura, e do próprio elemento humano. Todos esses fatores associados determinam as condições que deverão ser atendidas pelo sistema de irrigação. O conhecimento das características dos principais sistemas de irrigação permite estabelecer as alternativas que melhor se adaptem àquelas condições e, por meio de análises técnicas e econômicas apropriadas, conduzir a uma escolha plenamente satisfatória.

Convém salientar que não existe um sistema de irrigação ideal, capaz de atender a todos os





objetivos incondicionalmente. Isso vai depender do tipo de solo, das culturas, da quantidade de água, da mão-de-obra disponível, e, certamente, dos recursos disponíveis, já que existem métodos mais caros do que outros.

Para a cultura do mamoeiro não há restrições à maioria dos métodos de irrigação. Entretanto, o excesso de água no colo da planta (empoçamento) por mais de 48 horas pode causar a sua morte. Por isso, deve ser evitado o sistema de irrigação por inundação permanente ou plantios em áreas sujeitas a constantes encharcamentos.

Dentre as formas de aplicação de água que caracterizam os principais métodos de irrigação, podemos citar: por superfície, por aspersão, e localizada.

### 11.3.1. Por superfície

Assim são chamados porque a condução da água dentro da parcela a ser irrigada é feita sobre a superfície do solo. São os mais conhecidos, os mais freqüentes e os mais fáceis de manejar. Via de regra, são usados quando a água é abundante e barata, embora pouco adequado a solos onde a água se infiltra rápido e à espécies vegetais que não se adaptam a solos saturados. Para usá-los, deve-se preparar o terreno, as vezes nivelá-lo, fazer sulcos, camalhões ou terraços, de maneira que a água possa escorrer bem pela superfície e penetrar em profundidade.

No México, no estado de Vera Cruz, que é o maior produtor deste país, a água de irrigação é conduzida por gravidade, em sulcos, e distribuída pelo sistema de bacias, inundação ou por mangueira. O terreno é molhado antes e depois do plantio das mudas em intervalos regulares, até o seu completo pegamento. Depois, a água é aplicada em intervalos de 20 a 30 dias.

No Havai, onde a água é barata e abundante, quando é utilizado o sistema de irrigação por inundação e a água permanece na base da planta por muito tempo, ocorrem grandes prejuízos na plantação, com surgimento de podridão nas raízes e no tronco. Quando a irrigação é feita por sulco, são colocados um em cada lado da linha de plantas e aplicados 50mm de água, em intervalos de 15 a 20 dias.

No Brasil não se têm informações do uso de irrigação por superfície na cultura do mamoeiro, embora seja o método mais antigo de todos.

### 11.3.2. Por aspersão

Os sistemas de aspersão mais representativos são: convencional, linhas laterais autopropelidas com deslocamento linear (lateral rolante) ou radial (pivô central); aspersores autopropelidos (com ou sem cabos de tração) e montagem direta.

A irrigação por aspersão é a que imita a chuva. A água é bombeada e trazida até a planta por meio de tubos e lançada sobre elas em pequenas gotas. Entretanto, é necessário que a precipitação do aspersor a ser utilizado na irrigação seja menor ou igual à velocidade de infiltração básica (VIB) do solo a ser irrigado, a fim de evitar escoamento superficial ou empoçamentos que causam danos à cultura e prejuízo ao agricultor.

O aspersor é a peça que distribui a água em forma de "chuva" para as plantas. Por isso, a água precisa chegar a ele com a força adequada, para ser bem distribuída sobre a lavoura. Todo agricultor deve conhecer a força, ou seja, a pressão de serviço do aspersor que está usando, pois a distribuição da quantidade de água e a distância a ser lançada dependem dela.

No extremo sul da Bahia e no norte do Espírito Santo o sistema de irrigação por aspersão com aspersor tipo canhão e sobre copa é o mais usado, embora essa utilização seja apenas para complementar as chuvas no período seco. Entretanto, a má distribuição das chuvas na região nos últimos anos e a conseqüente redução do número de pequenas propriedades fez com que os médios e grandes produtores, mesmo alegando o alto custo do equipamento, procurassem os recursos da irrigação para manter a produtividade e minimizar os efeitos da seca. Contudo, cuidados devem ser tomados no dimensionamento do sistema de irrigação por aspersão, devido à possibilidade da queda de flores com o choque do jato d'água. No Havai, este sistema também tem tido seu uso limitado, em face do custo dos equipamentos.

Na região de Barreiras, oeste da Bahia, a variedade de mamão Formosa está sendo irrigada sob pivô central e atingindo produtividade de até 120 t/ha/ano.

### 11.3.3. Localizada

Esse sistema caracteriza-se pela aplicação pontual, linear ou superficial da água, localizada à parte do sistema radicular da cultura em desenvolvimento. Na irrigação localizada é importante manter o solo com umidade sempre próxima à capacidade de campo. Para conseguir isso, o agricultor deve irrigar o local praticamente todos os dias. Deve ser usado onde se dispõe de pouca água ou a água é cara.

Dentre os sistemas localizados podemos citar: microaspersores (setorial ou rotativo), gotejador (auto-regulável, labirinto, múltiplas saídas), microtubo ou espaguete, jato pulsante, xique-xique, tubos perfurados e potes de barro.

No Havai, Maui, em local de altitude de 180m, com cerca de 280mm de chuvas anuais, a maior parte ocorrendo no inverno, e num solo com moderada capacidade de retenção de umidade, ao se utilizar o sistema de irrigação por gotejamento, aumentou-se o tamanho e o rendimento de frutos de valor comercial sem afetar sua qualidade. O máximo de rendimento de frutos com valor comercial foi com a aplicação de 45,40l de água/planta/dia, equivalente a 3.600mm de água/ano. Para 95% do rendimento, foi suficiente a aplicação de 37,85l de água/planta/dia, duas vezes por semana, o que corresponde a 3.000 mm de água/ano.

No polo agrícola Juazeiro/Petrolina, os empresários estão utilizando os sistemas de irrigação por gotejamento e/ou microaspersão, normalmente destinados à expansão do plantio de mangueiras e goiabeiras, na irrigação do mamoeiro num processo lento de introdução da cultura na região, obtendo bons resultados.

Excetuando-se o custo elevado de implantação do sistema, a necessidade de filtrar a água e a dificuldade da mecanização da agricultura pela presença de linhas laterais contendo os emissores espalhados pela área, a irrigação localizada é caracterizada por:

- economizar água;
- trabalhar com baixa pressão (5 a 30 m.c.a.), gastando assim, pouca energia elétrica ou combustível;
- permitir uma distribuição uniforme da água e de fertilizantes;
- aumentar a produção e melhorar a qualidade do produto;
- poder ser usada 24 horas por dia;
- poder ser instalada em terrenos irregulares, tanto em solos arenosos quanto argilosos;
- não provocar erosão no solo, se bem conduzida.



## 12. DOENÇAS E SEU CONTROLE

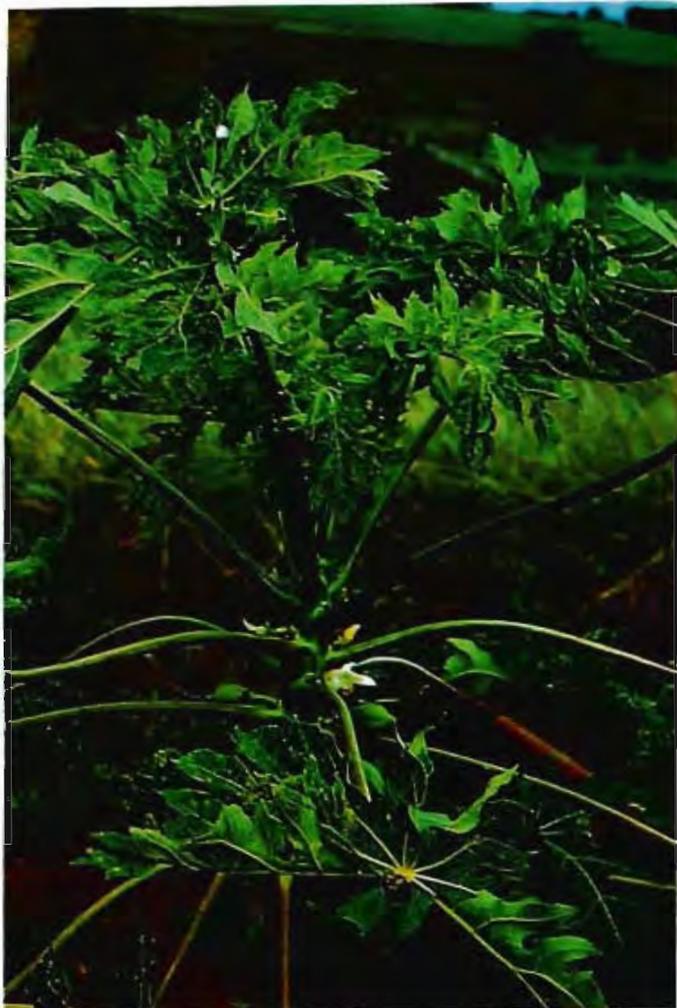
### 12.1. Doenças causadas por vírus

As viroses do mamoeiro constituem, atualmente, o maior entrave à implantação de pólos produtores desta cultura, devido à característica itinerante ou migratória que lhe é imposta.

Investigações sobre doenças causadas por vírus que ocorrem sobre mamoeiros indicam dois vírus distintos. Os mais importantes são: vírus-do-mosaico-do-mamoeiro (VMM) (Fig. 14) e vírus da mancha-anelar-do-mamão (VMAM) (Fig. 15). Embora sendo dois patógenos distintos, nas regiões produtoras tem-se convencionado chamar a



FIG. 14. Folha apresentando sintoma de mosaico.



**FIG. 15.** Planta com sintoma da mancha anelar do mamão.

ambos de mosaico-do-mamoeiro, por serem os sintomas bastante parecidos quando se comparam folhas e caules afetados.

A virose do mamoeiro apareceu no Havai em 1937, conhecida como "Papaya Mosaic Virus" (vírus-do-mosaico-do-mamoeiro). A primeira vez que esta virose apareceu como fator econômico importante para a cultura no Brasil foi em 1968, no estado de São Paulo. Posteriormente, foi observada nos Estados do Paraná, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Pernambuco e Ceará.

A importância desta doença reside no fato de que as plantas atacadas não se recuperam, sofrendo drástica redução no porte e na produção, podendo chegar até à morte.

Até o momento não se estabeleceu, na prática, nenhum método de controle, econômico e eficaz. Estudos têm sido realizados buscando o controle via exploração da tolerância já identifica-

da na espécie, resistência existente em outras espécies de mamoeiro, a imunização com isolados fracos do vírus, etc. Porém, algum tempo será necessário para que estas pesquisas ofereçam resultados satisfatórios ao produtor. Enquanto isso, é recomendado que o produtor se dedique à adoção de medidas preventivas que, num esforço conjunto dos produtores de uma dada região, poderão retardar a entrada e/ou disseminação da virose, permitindo que a região em questão possa permanecer por mais tempo como uma zona produtora de mamão.

A rígida aplicação destas medidas preventivas tem possibilitado a convivência com o mosaico-do-mamoeiro no Espírito Santo e no extremo sul da Bahia, onde, até o segundo ano de colheita, uma taxa de 10% das plantas são erradicadas, o que torna economicamente viável a manutenção do plantio nas regiões de ocorrência do vírus.

### 12.1.1. Vírus-da-mancha-anelar

A mancha-anelar do mamão é ocasionada por um vírus cujos isolados, ou raças, pertencem a um dos principais tipos existentes: Tipo P (papaya), que infecta mamão e também ocorrem e se multiplicam em cucurbitáceas. O tipo W (=watermelon mosaic virus 1 - vírus-do-mosaico-da-melancia 1) causa grandes danos em melancia e outras cucurbitáceas, mas não infecta o mamão. Ambos, P e W, são, do ponto de vista antigênico, indistinguíveis.

Em mamão, os sintomas induzidos por isolados do tipo P são variáveis, e dependem do estágio da infecção, vigor da planta, temperatura (verão, inverno), isolado e tamanho da planta.

As plantas da família das cucurbitáceas, como os melões, pepinos, abóboras e melancias, são muito susceptíveis ao vírus da mancha-anelar-do-mamão, e são suas hospedeiras. Os afídeos ou pulgões movimentam-se das cucurbitáceas para plantações sadias de mamoeiro, e posteriormente, destas para novas plantações.

A transmissão do vírus da mancha-anelar-do-mamão em condições naturais é feita por várias espécies de afídeos (pulgões): *Aphis gossypii*, *A. citricola*, *A. craccivora*, *A. rumicis*, *A. fabae*, *A. coreopsidis*, *Myzus persicae*,

*Toxoptera citricidus* e *Dactynotus* sp. O vírus ocupa a planta de forma sistêmica, podendo, portanto, ser transmitido por inoculações em folhas, frutos e raízes. A semente e o látex não transmitem o vírus. A sua ocorrência é mais freqüente, e os danos, mais severos nas estações frias do ano.

### Sintomatologia

Os sintomas induzidos pelo vírus-da-mancha-anelar-do-mamão são, inicialmente, o amarelamento das folhas mais novas no terço superior da copa (Fig. 15) seguido de clareamento das nervuras, a rugosidade, e intenso mosqueado. Observa-se, também, redução das lâminas foliares, que podem tornar-se filiformes (em estágio avançado a lâmina foliar desaparece, ficando reduzida à nervura central, sintoma conhecido como fio-de-sapato) (Fig. 16).

Nos pecíolos e na parte superior do caule aparecem estrias alongadas (Fig. 17). A característica mais marcante desta virose é a presença de manchas em forma de anéis sobre os frutos (Fig. 18). As plantas infectadas ficam mais sensíveis aos fatores ambientais, tais como: frio, calor ou seca e excesso de chuva. Após a infecção as plantas mais vigorosas e bem nutridas podem continuar a de-



FIG. 16. Redução da lâmina foliar, sintoma conhecido como fio-de-sapato.



FIG. 17. Estrias oleosas e alongadas nos pecíolos.

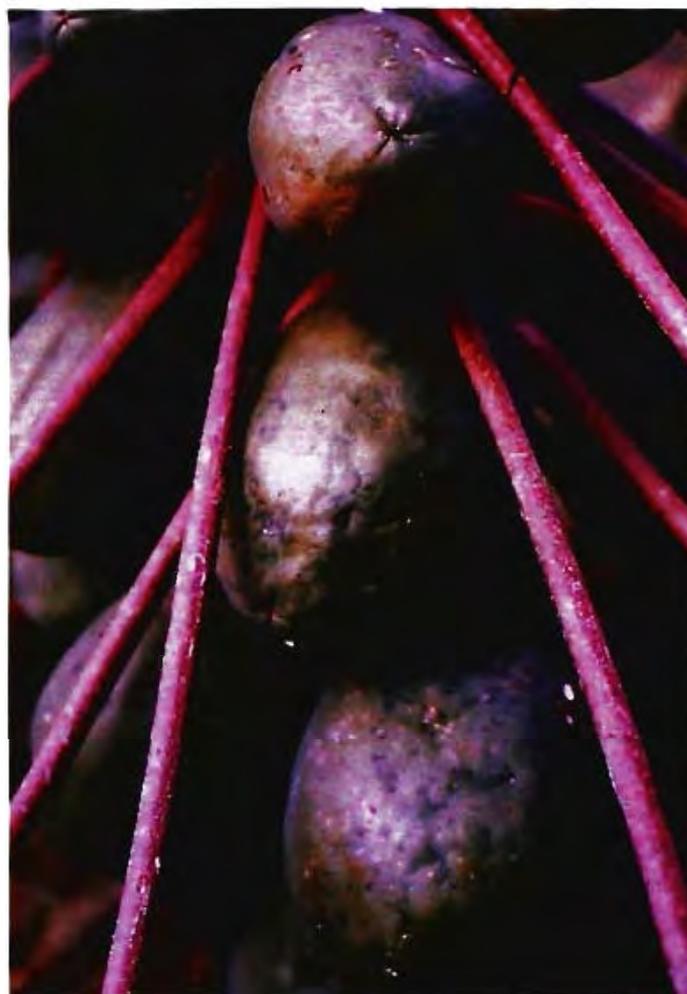


FIG. 18. Frutos mostrando anéis causados pelo vírus da mancha anelar do mamoeiro.

envolver-se por certo tempo, e, posteriormente, apresentar um declínio mais lento. O crescimento das plantas e a produção são afetados sensivelmente, ocorrendo marcantes alterações no sabor e aroma dos frutos.

### 12.1.2. Mosaico-do-mamoeiro

A doença do mosaico-do-mamoeiro é causada por um vírus de partícula alongada medindo 820 µm de comprimento.

O mosaico-do-mamoeiro pode ocorrer em elevada percentagem de plantas, reduzindo sensivelmente a produção e prejudicando a qualidade do fruto. É encontrado em locais onde ocorre a mancha-anelar do mamoeiro, e os sintomas são semelhantes quando se comparam folhas e caules afetados, porém sua incidência é menor que a do VMAM.

Como acontece com o vírus-da-mancha-anelar-do-mamão, os afideos (pulgões) são os responsáveis pela transmissão do vírus de uma planta para outra, e as cucurbitáceas são suas hospedeiras. A transmissão também pode ser feita mecanicamente.

#### Sintomatologia

Ao descrever os sintomas do vírus-do-mosaico-do-mamoeiro, alguns autores confundem-no com o vírus-da-mancha-anelar-do-mamoeiro.

Os sintomas mais característicos do VMM são: mal-formação das folhas, e manchas cloróticas formando um mosqueado ou mosaico (porções amarelas entremeadas de verde), crescimento retardado, causando o enfezamento das plantas e prejudicando severamente a produção.

### 12.1.3. Meleira

A meleira é um problema presente, com certa frequência, em mamoeiros do sul da Bahia, norte do Espírito Santo e algumas regiões do Estado de Minas Gerais, embora não se conheça a sua importância econômica.

A etiologia da meleira ainda não está definida, mas acredita-se que o problema seja de origem viral, haja vista que altas concentrações de partículas isométricas tipo vírus têm sido observadas consistentemente em suspensões de látex de frutos ou das folhas de plantas com sintomas, quando examinadas ao microscópio eletrônico. O exame das mesmas suspensões obtidas de plantas saudáveis não revelaram a presença de tais partículas.

Existem informações de que a inoculação de plantas saudáveis com látex proveniente de frutos doentes permitiram a reprodução dos sintomas nas plantas saudáveis. Estas observações reforçam a hipótese de uma etiologia biótica para a meleira, embora exista uma corrente que acredita na ligação do problema ao balanceamento das bases trocáveis do solo.

#### Sintomatologia

O principal sintoma é a exsudação de látex nos frutos que, após a oxidação, lhes dá o aspecto "borrado" ou "melado", depreciando a sua qualidade comercial (Fig. 19). Independentemente da idade das plantas, pode ocorrer ainda exsudação a partir dos pecíolos e extremidades de folhas novas. Em plantas jovens, os primeiros sintomas surgem nas extremidades das folhas novas, provocando queima e alteração de forma. O látex dos frutos com meleira escorre com maior facilidade



FIG. 19. Frutos com sintoma de "Meleira".

do que o dos frutos normais, devido a sua menor viscosidade e dificuldade de coagulação. Frutos de plantas doentes apresentam consistência e sabor da polpa alterados, ficando imprestáveis para a comercialização.

#### 12.1.4. Amarelo-letal-do-mamoeiro

É uma doença causada pelo vírus-do-amarelo-letal (VALM), cujos sintomas se iniciam com o amarelecimento das folhas do terço superior da copa. A planta apresenta ainda o ponteiro retorcido, com folhas cloróticas, que amarelecem, murcham e morrem, provocando a morte da planta. Tem sido relatado o efeito sinérgico entre o vírus-da-mancha-anelar-do-mamão e o vírus-do-amarelo-letal.

#### Medidas preventivas para o controle das doenças viróticas

a) Treinamento de pessoal para reconhecimento das plantas com os sintomas da virose, de preferência o mais prematuramente possível.

b) Localizar o viveiro para formação das mudas em áreas estrategicamente isoladas, distante de plantações antigas de mamoeiro e das demais plantas hospedeiras.

c) Erradicar e/ou evitar o plantio de cucurbitáceas em geral, como abóbora, pepino, melancia, melão, melão-de-são-caetano, beringela, quiabo, algodão, couve, couve-flor, pimenta e repolho. Estas plantas favorecem a criação de pulgões; sua presença próximo ou dentro de áreas com mamoeiros contribuirá para a disseminação mais rápida da doença.

d) Fazer vistoria três vezes por semana no viveiro e no pomar, erradicando as plantas infectadas.

e) Eliminar os pomares velhos e improdutivos, mesmo que não estejam infectados pela virose. O mesmo deve ser feito com plantas localizadas em fundos de quintais ou margens de estradas.

f) Fazer rotação de culturas, utilizando plantas que não sejam hospedeiras do vírus.

## 12.2. Doenças causadas por fungos

### 12.2.1. Estiolamento ou tombamento das sementeiras, mela ou "Damping-off"

Essa doença é causada por um complexo de fungos de solo tais como *Rhizoctonia*, *Phytophthora*, *Pythium* e *Fusarium* que podem atuar juntos ou separadamente.

O estiolamento tem ocorrência esporádica e, embora tenha sido observado em áreas de plantio, o seu aparecimento é mais comum em sementeiras, não causando, entretanto, no Brasil, problemas acentuados.

O tombamento de plântulas do mamoeiro acontece principalmente em época quente e úmida, sendo muito intenso quando elas estão amontoadas na sementeira. Este problema ocorre também no replantio, principalmente quando os campos tiverem pelo menos três anos de cultivos sucessivos com mamoeiro ou quando se tratar de áreas com solos extremamente argilosos. Altas temperaturas e período chuvoso são consideradas condições muito favoráveis à doença. O aparecimento da doença também é favorecido em solos com grande capacidade de retenção de umidade, com má aeração, altos teores de nitrogênio disponíveis no solo, semeadura profunda e locais pouco ensolarados.

#### Sintomatologia

Os sintomas mais comuns são: encharcamento dos tecidos da planta na região do colo da planta, seguido de constrição da área afetada, e o apodrecimento das raízes, com conseqüente tombamento e morte das plântulas.

#### Medidas de controle

1. A sementeira deve ser feita em local ensolarado, com espaçamento pouco denso, mais ou menos 2cm entre sementes (no momento oportuno, desbastar para 10 ou 15cm entre plantas) e 30cm entre fileiras, em solo permeável e utilizado pela primeira vez para essa cultura, longe de plantações que possam transmitir doenças comuns.





2. O solo deve ser tratado antes do estabelecimento da sementeira, e o tratamento deve ser feito por: a) fumigação com brometo de metila na dosagem de 42g do produto por m<sup>2</sup>, em faixas de 1m de largura; b) esterilização do solo a 82°C, por duas horas.

3. As sementes devem ser tratadas com Captan, na dosagem de 450g/100kg de sementes.

4. A irrigação deve ser moderada, e com água livre de contaminação.

5. No aparecimento dos primeiros sintomas, aplicar com intervalo de uma semana, regando no solo, produtos à base de Chlorotalonil, na dosagem de 400g/100l de água ou Metalaxil, na dosagem de 600g/100l de água.

### 12.2.2. Gomose, podridão-do-pé ou podridão-do-colo-do-mamoeiro

A podridão-do-colo-do-mamoeiro é uma doença causada por fungos do gênero *Phytophthora*, *P. palmivora* Butt e *P. parasitica* Dast. Nas sementeiras, a doença chama-se "tombamento" ou "damping-off".

A doença é muito comum em solos argilosos, mal drenados, e se desenvolve rapidamente em períodos de alta umidade e calor. Está disseminada em quase todas as regiões produtoras, com o agravante de que os seus agentes etiológicos também afetam outras culturas, como: citros, cacau, mamona.

#### Sintomatologia

A doença aparece com mais frequência no colo das plantas, onde podem ser vistas manchas aquosas, que posteriormente, coalescem, apodrecem e envolvem todo o caule. Em estádios mais avançados, os tecidos mais tenros são decompostos, aparecendo os tecidos fibrosos, que exsudam goma. A circulação da seiva é interrompida e aparece uma série de outros sintomas, como: amarelamento de folhas, queda prematura de frutos, murcha do topo, e tombamento e morte da planta.

As lesões no caule também podem aparecer na área da coluna de frutos, os quais caem prematuramente, ocorrendo, então, o tombamento do topo da planta.

Os frutos em maturação ou completamente maduros podem apresentar manchas aquosas, por onde exsuda látex, seguindo-se o escurecimento dos tecidos. Com o progresso da doença, o tecido descorado endurece e se recobre de uma massa esbranquiçada de esporos, conferindo ao fruto um aspecto mumificado. Estes frutos caem, deixando no solo grande número de esporos que são carregados pela água e pelo vento, contribuindo para a infecção de novas plantas sadias.

#### Medidas de controle

1. Evitar plantios em solos pesados, nas regiões com alta pluviosidade e em áreas que foram sucessivamente plantadas com mamoeiros.

2. Utilizar solos virgens para encher a cova ou sulco de plantio, ou seja, solos removidos de campos que nunca foram ocupados com a cultura do mamoeiro.

3. Caso os sintomas indiquem que as plantas não poderão se recuperar, elas devem ser erradicadas. Para a reutilização da cova, o solo deverá ser tratado por solarização, e receber uma calagem pesada (2kg de cal/m<sup>2</sup>), ficando, em pouco, por um período mínimo de dois meses.

4. Pulverizar as plantas com Fosetil-Al na dosagem de 250g/100l de água, em três aplicações anuais. A primeira deve ser efetuada no período de maior desenvolvimento vegetativo e no surgimento dos primeiros sintomas; a segunda, noventa dias após e a terceira, somente se for necessária, no caso em que alguma planta ainda manifeste sintomas. Deve ser observado o período de carência de 30 dias.

5. Efetuar tratamento cirúrgico das lesões, caracterizado pela raspagem das áreas afetadas e aplicação de pasta cúprica a 5%.

6. Aplicar nas lesões dos frutos, preventivamente, produtos à base de cobre, como sulfato de cobre tribásico ou Mancozeb.

### 12.2.3. Antracnose

Esta é uma doença causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., que pode atacar os frutos em qualquer estágio de desen-

volvimento, porém ocorre com maior intensidade nos frutos maduros. É considerada a principal doença dos frutos do mamoeiro no Havai, no Brasil e em muitos outros países.

Sua nocividade para a economia é muito grande, pois os frutos atacados pela antracnose tornam-se imprestáveis para a comercialização e consumo. Ainda que frutos colhidos não apresentem sintomas da doença, ela se manifesta na fase de embalagem, transporte, amadurecimento e comercialização, causando grande percentagem de perdas.

O fungo sobrevive de um ano para outro nas lesões velhas de restos da cultura, principalmente nas folhas. Os ferimentos causados nos frutos, por insetos ou por via mecânica, favorecem a penetração do fungo.

### Sintomatologia

Os frutos jovens, quando atacados, cessam o seu desenvolvimento, mumificam e caem. Com o aumento da precipitação e da umidade relativa, aparecem na casca dos frutos pequenos pontos pretos, os quais aumentam de tamanho formando manchas deprimidas, que podem medir até 5cm de diâmetro. Em torno das manchas forma-se um halo de tecido aquoso, com coloração diferente da parte central. Quando em grande quantidade as manchas podem coalescer, espalham-se pela superfície do fruto, penetram e aprofundam-se na polpa (Fig. 20), ocasionando podridão-mole. A

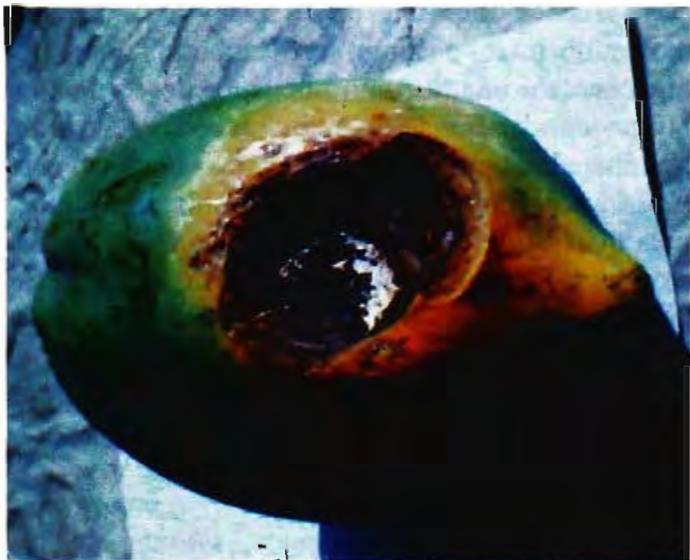


FIG. 20 . Antracnose em fruto de mamoeiro.

frutificação do fungo concentra-se na parte central da lesão, que toma um aspecto gelatinoso de coloração rósea.



### Medidas de controle

Nos plantios onde houver uma fonte de inóculo muito grande, os frutos atacados devem ser retirados das plantas e enterrados. A colheita deve ser feita com os frutos ainda em estado verdeo e devem ser desinfetados os galpões de armazenamento e os vasilhames de transporte e embalagens.

O controle da antracnose deve ser realizado de forma preventiva com pulverizações quinzenais, utilizando produtos a base de cobre, benzimidazol mais chlorotalonil ou mancozeb.

#### 12.2.4. Pinta-preta, variola ou bexiga

A variola é a doença mais comum do mamoeiro e ocorre tanto em pomares comerciais como em pomares domésticos. O agente etiológico da pinta-preta ou bexiga é o fungo *Asperisporium caricae* (Speg) Maubl.

As pintas pretas nos frutos causam mau aspecto e grande desvalorização na comercialização. A perniciosidade dessa doença se baseia tanto na frequência de ocorrência quanto nos danos que ela pode causar.

### Sintomatologia

A pinta-preta é uma infecção do mamoeiro que se inicia nas folhas inferiores da planta, mas algumas vezes pode começar nas folhas novas e nos frutos.

Na parte inferior das folhas, o fungo desenvolve frutificações pulverulentas, circulares e levemente angulosas. As manchas têm coloração cinza-clara no centro, cercada por linhas concêntricas, de margens marrom-escuras ou pretas.

Na face superior das folhas, ocorrem pequenas manchas de forma arredondada, de cor pardo-clara, cercada por um halo amarelo (Fig. 21).

Quando ocorre intenso ataque da doença,



os sintomas podem ser amarelhecimento, queda prematura das folhas e retardamento do crescimento e da vitalidade das plantas. A queda de grande quantidade de folhas pode provocar queimaduras nos frutos, devido ao contato direto com o sol.

Os primeiros sintomas da doença nos frutos verifica-se quando estes, ainda pequenos e verdes, apresentam nos tecidos áreas circulares com aspecto encharcado, em cujo centro notam-se uns pontos esbranquiçados, tornando-se posteriormente pardacentos e salientes (Fig. 22). O tamanho das manchas acompanham o desenvolvimento dos frutos, adquirindo coloração mais escura e atingindo apenas a camada externa do fruto, que fica mais endurecida, porém sem atingir a polpa.



FIG. 21 . Folhas com sintomas de pinta-preta ou variola.



FIG. 22 . Fruto com sintomas característicos de pinta-preta ou variola.

### Medidas de controle

Dada a frequência e intensidade da doença, as medidas de controle devem ser tomados logo

que apareçam os primeiros sintomas nas folhas mais velhas. Dentre os fungicidas, os mais eficientes são os usados no controle da antracnose. Para o controle da mancha nos frutos, causadas pelos produtos utilizados, deve-se iniciar o tratamento no início da frutificação, evitando possíveis manchas nos frutos mais desenvolvidos.

### 12.2.5. Podridão-terminal-do-caule-do-mamoeiro

Os fungos *Phoma caricae papaya* e *Botryodiplodia theobromae* Pat. são responsáveis pelos sintomas que provocam a podridão terminal do caule do mamoeiro, bem como as podridões do pedúnculo e dos frutos durante o período de armazenamento e maturação.

### Sintomatologia

Quando causado por *Phoma* sp. inicialmente observa-se um número limitado de folhas na parte terminal do caule, o que impede o crescimento normal da planta e até causa a sua morte. Os sintomas típicos do ataque deste fungo são caracterizados por uma margem estreita e firme, seguida por um tecido negro e quebradiço, local onde os picnídios estão separados e embebidos no tecido. Sobre as lesões mais velhas aparece um micélio esponjoso acinzentado.

Quando a doença é causada por *B. theobromae* Pat., o fungo causa podridão terminal do caule e podridões na superfície dos frutos. Ao atingir o fruto, o fungo provoca uma margem larga, mole e úmida com uma maior descoloração interna de cor-preta-azulada. Inicialmente, surge uma mancha aquosa em torno do pedúnculo, que progride ao longo da extremidade do caule; uma faixa dura se desenvolve entre os tecidos afetados e os sadios, surgindo uma lesão, semelhante à causada pela antracnose, recoberta por uma massa de esporos de cor rósea.

### Medidas de controle

O controle dos fungos *Phoma* sp. e *Botryodiplodia theobromae* é realizado no

campo, com aplicação de fungicidas, quando do controle de antracnose. Tratamentos pós-colheita também são realizados nos frutos antes da embalagem.

### 12.2.6. Oídio

O agente etiológico é *Oidium caricae* Noack. É uma doença que tem ocorrência generalizada, especialmente em viveiros muito sombreados e nos meses mais frios do ano. Geralmente, a planta pode superar a doença; entretanto, o ataque muito intenso pode causar prejuízos nas folhas, nos frutos e na planta em geral.

#### Sintomatologia

Quando as folhas da parte superior são atacadas, a planta sofre uma redução do crescimento, ocorrendo perda de vigor. As folhas mais velhas,

localizadas na parte inferior da planta, são muito sensíveis, e quando afetadas mostram manchas de coloração mais claras (verde-amareladas), tendo contornos irregulares. Essas áreas descoloridas juntam-se, coalescem e apresentam-se recobertas na sua superfície inferior por uma massa pulverulenta branca (massa de esporos) formada pela frutificação do fungo em seu crescimento.

Quando o ataque do fungo é intenso, ocorre enfraquecimento da planta devido à retirada de nutrientes das células da superfície das folhas. Como consequência, as folhas caem, deixando os frutos descobertos e sujeitos a queimaduras provocadas pelos raios solares.

#### Medidas preventivas e controle

A doença pode ser controlada com fungicida à base de enxofre, aplicado nos dias em que a temperatura seja inferior a 21°C, para evitar a queima dos frutos.

## 13. PRAGAS, NEMATÓIDES E SEU CONTROLE

### 13.1. Pragas

O mamoeiro é uma cultura muito sensível à fitotoxidez dos produtos usados no controle químico de pragas, cuja sensibilidade varia para diferentes produtos e também para diferentes formulações do mesmo produto. Assim, para um controle eficiente torna-se necessário observar o tipo de defensivo a utilizar, a praga a ser controlada, a época de aplicação e a incidência de inimigos naturais.

O mamoeiro está sujeito ao ataque de ácaros e insetos, porém os ácaros constituem a praga mais séria da cultura, por se encontrarem em todas as regiões onde se cultiva esta fruteira, sendo causadores da queda da produção e da redução do vigor da planta. Dentre eles, destacam-se o ácaro-branco ou do ponteiro e o ácaro-rajado, como pragas principais.

#### 13.1.1. Ácaro-branco

O ácaro-branco, *Polyphagotarsonemus latus*, também conhecido como ácaro-da-queda-do-chapéu-do-mamoeiro, localiza-se na face inferior das folhas novas, tornando-as cloróticas, coriáceas e encarquilhadas. Praticamente não se vê a olho nu, sendo notado somente quando as plantas atacadas já apresentam os sintomas típicos. Este ácaro provoca deformações (Fig. 23), paralisação do crescimento e morte da planta. Pelo fato de destruir as folhas da parte apical em sucessivas brotações até a planta deixar de brotar, pode acarretar queda na produção. O ataque é maior no período chuvoso.

#### Controle

Para o controle do ácaro-branco, recomenda-se a aplicação de produtos como o enxofre, na





**FIG. 23.** Deformações foliares provocadas pelo ácaro-branco.

formulação pó molhável. Não aplicar nas horas mais quentes do dia, e evitar misturas com óleos emulsionáveis ou produtos cúpricos. Direcionar a aplicação de modo a atingir o ápice da planta.

### 13.1.2. Ácaros rajado e vermelho

O ácaro-rajado, *Tetranychus urticae* e o ácaro-vermelho, *Tetranychus desertorum*, localizam-se na face inferior das folhas mais velhas do mamoeiro, entre as nervuras mais próximas do pecíolo, onde tecem teias e efetuam a postura. Provocam amarelecimento e posterior necrose das folhas (Fig. 24), ocasionando a desfolha da planta e afetando seu desenvolvimento, além de deixar os frutos expostos à ação direta dos raios solares, prejudicando sua qualidade. Esses ácaros ocorrem durante os meses quentes e secos do ano.



**FIG. 24 -** Sintoma na folha do ataque do ácaro-rajado.

### Controle

Recomenda-se a aplicação de enxofre, na formulação pó molhável, de bromopropilato ou de vamidothion (seletivo para inimigos naturais, porém não registrado para a cultura do mamoeiro), dirigindo a pulverização para a face inferior das folhas mais velhas. Para o uso do enxofre, não aplicar nas horas mais quentes do dia, e evitar misturas com óleos emulsionáveis e também com produtos cúpricos.

Dentre outros insetos que ocorrem na cultura do mamoeiro, de importância secundária, destacam-se:

### 13.1.3. Cigarrinha-verde - *Empoasca* sp.

As cigarrinhas, tanto as formas jovens como os adultos, sugam a seiva das plantas e injetam toxinas que causam o amarelecimento e encurvamento das folhas mais velhas. Quando intensamente atacadas, as folhas tornam-se rugosas e caem prematuramente, afetando o desenvolvimento da planta.

### Controle

Efetuar aplicação com trichlorphon (não registrado para o mamoeiro), somente quando houver ataque.

### 13.1.4. Mandarová ou gervão - *Erimyia ello*

O mandarová pode atacar ocasionalmente o mamoeiro. As lagartas se alimentam inicialmente das folhas e brotações mais novas, e, depois, das folhas mais velhas. Em infestações severas pode causar o desfolhamento total da planta, atrasando seu desenvolvimento e expondo os frutos à insolação direta.

### Controle

Deve-se dar preferência ao uso do *Bacillus thuringiensis*, devendo ser aplicado principalmente quando as lagartas estiverem pequenas, ou seja,

entre o 1º e o 3º instar, pois nessa fase o produto é mais eficiente.

O controle químico somente deve ser efetuado em casos de ataque generalizado; as aplicações deverão ser feitas quando as lagartas estiverem entre o 1º e 3º instar, visto que é muito difícil efetuar o controle a partir do 4º instar.

Em ataques isolados (focos), recomenda-se a catação manual e destruição das lagartas.

### 13.1.5. Lagarta-rosca - *Agrotis ipsilon*

Não é uma praga muito comum à cultura do mamoeiro, mas pode atacar as plantinhas no viveiro, seccionando-as rente ao solo. É uma lagarta de hábito noturno e que durante o dia abriga-se sob o solo.

#### Controle

O mesmo produto indicado anteriormente para mandarová, assim que os primeiros danos sejam observados, desde que seja verificada a presença da lagarta na planta.

- 13.1.6. Coleobrocas - *Rhynchophorus palmarum* L., 1764  
- *Pseudopiazurus obesus*  
- *Pseudopiazurus papayanus* Marshall, 1922

A oviposição é feita em pequenos orifícios nos caules. As larvas, ápodas, fazem galerias abaixo da casca, onde se alimentam e se transformam em pupas, e de onde emergem depois os adultos. Estes abrigam-se em fendas do caule, sob folhas ou no chão. As lesões produzidas por estas coleobrocas podem afetar drasticamente as plantas, inclusive causando a morte das severamente infestadas.

#### Controle

Logo que seja notada a presença do inseto,

recomenda-se efetuar inspeções no plantio a cada 15 dias, localizar as larvas, destruí-las e, em seguida, fazer um tratamento químico com inseticida que tenha ação de contato ou profundidade, pincelando ou pulverizando o caule.

Plantas severamente infestadas devem ser arrancadas e queimadas.

### 13.1.7. Cochonilha - *Morganella longispina*

Esta espécie apresenta escama de coloração negra e formato circular, possuindo uma aba voltada para cima. Forma grandes colônias nos caules, sugando-lhes a seiva continuamente.

#### Controle

Raspagem dos caules para uma melhor exposição das cochonilhas e pulverização com óleos emulsionáveis a 0,1 - 0,2%.

### 13.1.8. Mosca-das-frutas - *Ceratitidis capitata*

Os frutos são atacados no início do processo de maturação, porém os danos só se evidenciam quando estes se encontram próximos ao ponto de consumo. O dano é causado pelas larvas da mosca, que se alimentam da polpa do mamão, tornando flácida a região atacada do fruto.

Este inseto não é problema, porque não se colhe mamão maduro, porém esta praga é fator de restrição na exportação.

#### Controle

Para manter este inseto em níveis não prejudiciais à cultura, recomenda-se efetuar a colheita dos frutos no início de maturação, catar os frutos refugados do interior do pomar, plantar nos espaçamentos recomendados, e instalar a cultura em locais distantes de cafezais.

#### Observações

Recomenda-se calibrar (medir a vazão) o equipamento de pulverização a ser utilizado, para





evitar o uso de dosagens excessivas que poderiam causar problemas de fitotoxidez ao mamoeiro, ou de subdosagens que tornariam a aplicação ineficaz.

Com exceção do produto à base de enxofre em pó, deve-se adicionar um espalhante adesivo na concentração de 0,1% (1 ml/l de solução).

### 13.2. Nematóides

Dentre outros fatores que podem afetar a produtividade e valor comercial da cultura do mamoeiro, encontram-se os nematóides.

No Brasil, o gênero *Meloidogyne* é o mais nocivo à cultura, já tendo sido identificadas as espécies *M. hapla*, *M. incognita* e *M. javanica* parasitando as raízes do mamoeiro, sendo conhecidos como nematóides-das-galhas.

Espécies pertencentes aos gêneros *Ditylenchus*, *Helicotylenchus*, *Hemicriconemoides*, *Tylenchorhynchus* e *Xiphinema* já foram relatadas em associação com a rizosfera do mamoeiro, embora não se conheça a extensão dos danos provocados.

A presença desses organismos em geral não é notada pelos agricultores, porque são muito pequenos (medem de 0,3 a 3mm de tamanho), a grande maioria vive no solo, e não provocam o aparecimento de sintomas específicos, ou mesmo muito visíveis, nas plantas atacadas.

#### Condições favoráveis à ocorrência

A temperatura é um dos principais fatores que influenciam o desenvolvimento dos nematóides. O período de desenvolvimento diminui com temperaturas elevadas e aumenta quando a temperatura é reduzida. Por outro lado, o teor de umidade no solo exerce grande influência sobre a atividade de *Meloidogyne* spp. Em solos mais secos, o desenvolvimento e a reprodução diminuem.

#### Sintomatologia e danos

O sistema radicular do mamoeiro apresenta engrossamentos localizados (galhas) nas raízes

mais grossas e nas radículas atacadas. Quando a infecção é severa, pode apresentar-se reduzido e com grande número de radículas mortas. As raízes atacadas apodrecem facilmente, e as plantas não absorvem água e nutrientes do solo. Em consequência, podem apresentar sintomas de clorose, queda de folhas mais velhas, redução e paralisação do crescimento, além de retardamento no início da produção e baixa produtividade. Em épocas muito quentes, é comum as plantas atacadas murcharem durante o dia e se recuperarem à noite.

Os danos podem ser diretos, causando perdas no rendimento, e indiretos, por aumentarem a severidade de doenças fúngicas, como a gomose, causada por *Phytophthora* spp.

#### Controle

A melhor recomendação de controle consiste na utilização de mudas sadias.

O controle de nematóides em viveiros de mudas de mamoeiro deve ser preventivo, adotando-se as seguintes recomendações:

- o viveiro não deve ser localizado junto ou sob lavouras de mamoeiro, sem proteção adequada;
- cercar o viveiro para evitar a entrada de animais e pessoas estranhas;
- manter o viveiro e os caminhos laterais sem mudas ou plantas de outras espécies vegetais hospedeiras de nematóides;
- proteger o viveiro contra enxurradas, com valas profundas ou cordões altos nas suas laterais;
- usar água de poço ou captada diretamente na fonte;
- expurgar o substrato, após a adubação;
- utilizar terra proveniente de local seguro;
- peneirar a terra e o esterco antes do expurgo (torrões grandes e raízes grossas podem permitir a sobrevivência dos nematóides, apesar do expurgo). Usar malha de 5 a 6mm;
- encher os recipientes fora do viveiro para evitar trânsito excessivo de pessoal dentro da área;
- o sol é um grande aliado. O modo mais econômico de desinfetar um carrinho de mão é lavá-lo e deixá-lo ao sol. Para ferramentas ou cai-

xas, não permitir o contato com o solo não tratado, após esta desinfecção.

Em culturas atacadas, logo após a última colheita, o produtor deverá destruir imediatamente os restos de cultura, com uma aração do solo. Nesta operação, pode-se obter mais um benefício, se as raízes das plantas atacadas forem removidas do solo e queimadas.

Para áreas de cultivo do mamoeiro, deve-se dar especial atenção ao levantamento das culturas anteriores e à análise do solo. Todo agricultor deve fazer exames de solo e raízes, por ocasião do preparo de mudas de mamoeiro ou antes de levar essas mudas para o plantio no campo.



## 14. COLHEITA

O fruto de mamão apresenta padrão respiratório climatérico. Em termos práticos, isto significa que o processo de maturação continua após a colheita. No entanto, o fruto pode não amadurecer normalmente se colhido muito imaturo. A depender das condições climáticas, o mamão Sunrise Solo completa a maturação na planta 4 a 6 meses após abertura da flor. Entretanto, os frutos destinados à exportação devem ser colhidos antes da completa maturação, ou seja, no estágio verde-duro que é caracterizado pela mudança de cor verde-escura da casca para verde-clara, amadurecimento das sementes, que tornam-se negras, e pelo início de coloração rósea da polpa.

Quando o fruto atinge o estágio verde-duro, procede-se à colheita, que pode ser manual ou mecânica. Qualquer que seja o método de colheita, devem ser evitados danos mecânicos ao fruto, tais como cortes, abrasões e choques. Frutos mecanicamente danificados senescem mais rapidamente do que os intactos. Outro cuidado diz respeito à proteção do operário para evitar queimaduras com látex.

Na colheita manual, quando o porte da

planta permite, os frutos são destacados por meio de torção até a ruptura do pedúnculo. Para plantas de porte alto utiliza-se o "canguru" ou a vara de colheita. O "canguru" é um equipamento ligado ao hidráulico do trator, que eleva o operário até a copa do mamoeiro para efetuar a colheita manualmente. Devido ao alto custo, este equipamento não tem sido utilizado no Brasil. A vara de colheita, que pode ser de bambu ou de madeira flexível, tem na sua extremidade um copo de borracha semelhante a um desentupidor de pia. O copo é encaixado no ápice do fruto, o qual é pressionado contra o pedúnculo até sua completa ruptura. O fruto ao cair deve ser apanhado com a mão livre do operário pra evitar o choque violento do fruto contra o solo.

A colheita por torção muitas vezes causa a ruptura dos tecidos do fruto em torno da região de inserção do pedúnculo, aumentando a superfície exposta à infecção por fungos causadores de podridão. A colheita com a faca minimiza este problema, pois permite deixar uma parte do pedúnculo aderido ao fruto.

## 15. CUSTO DE PRODUÇÃO

O rendimento da cultura do mamoeiro sofre influência direta da adoção de tecnologias avançadas de produção que, comercialmente, alcança

o seu ótimo após o primeiro ano de plantio, obtendo-se normalmente dois anos de produção comercial. Vale ressaltar a existência de plantios que

mesmo no terceiro ano de produção continuam economicamente viáveis.

No primeiro ano de colheita, que se inicia entre o novo e o décimo mês após o plantio, a produção gira em torno de 40 t/ha sendo que após o segundo ano há um decréscimo em até 45%. Depois do terceiro ano, devido à queda na produção e na qualidade dos frutos e pela dificuldade de colheita ocasionada pelo porte elevado das plantas, torna-se recomendável economicamente a erradicação e a formação de um novo plantio.

O custo de implementação e manutenção de um mamoeal é variável, pois depende de diversos fatores como local de instalação, uso ou não de irrigação, disponibilidade de mão-de-obra, etc. Porém, em termos gerais, pode-se estimar estes

custos por hectare em torno de US\$ 2.141,00 no primeiro ano (implementação, manutenção e colheita), US\$ 1.880,00 e US\$ 751,00 no segundo e terceiro anos, respectivamente (manutenção e colheita). Para tal projeção, utilizam-se os coeficientes técnicos relacionados na Tabela 6, obtendo-se muitas vezes variações destes valores. No caso da utilização de irrigação, deve-se acrescentar a estes custos, aproximadamente, US\$ 3.000,00.

A receita está ligada a fatores como oferta/demanda, tipo de mercado (interno ou externo), qualidade do produto e localização do mercado, entre outros, ficando a estimativa do resultado financeiro na dependência da quantificação desses fatores.

**TABELA 6. Coeficientes técnicos para implementação e manutenção de 1ha de mamoeiro no espaçamento 3 x 2m**

Discriminação	Unidade	Quantidade		
		1º Ano	2º Ano	3º Ano
<b>1. Insumos</b>				
1.1. Mudas (3 mudas por cova)	uma	5.000	-	-
1.2. Fertilizantes e corretivos				
Calcário dolomítico	kg	2.000	-	-
Torta de mamona ou esterco de galinha	kg	4.000	-	-
Superfosfato triplo	kg	320	-	-
Uréia	kg	480	576	-
Superfosfato simples	kg	768	576	-
Cloreto de potássio	kg	448	576	-
Adubo foliar	l	6	10	-
1.3. Defensivos				
Fungicida	kg/l	16	24	6
Inseticida	kg/l	12	16	4
Espalhante adesivo	l	3	4	1
<b>2. Preparo do terreno</b>				
Destoca e roçagem	h/tr	7	-	-
Aração	h/tr	4	-	-
Aplicação do calcário	h/tr	1	-	-
Gradagem	h/tr	2	-	-
Marcação da área	d/H	3	-	-
<b>3. Plantio e adubação</b>				
3.1. Em covas				
Marcação das covas	d/H	5	-	-
Coveamento manual	d/H	20	-	-

Continua...

TABELA 6. Continuação...

Discriminação	Unidade	Quantidade		
		1º Ano	2º Ano	3º Ano
Transporte das mudas	h/tr	2	-	-
Distribuição das mudas	d/H	2	-	-
Adubação das covas	d/H	5	-	-
Plantio (3 mudas/cova)	d/H	15	-	-
Fechamento das covas	d/H	2	-	-
<b>3.2. Em sulcos</b>				
Sulcamento profundo	h/tr	4	-	-
Transporte das mudas	h/tr	2	-	-
Distribuição das mudas	d/H	2	-	-
Adubação das covas	d/H	5	-	-
Fechamento das covas	d/H	2	-	-
Plantio (3 mudas/cova)	d/H	13	-	-
<b>3.3. Em camalhão</b>				
Sulcamento (linhas duplas)	h/tr	2	-	-
Levantamento do camalhão	h/tr	4	-	-
Transporte das mudas	h/tr	2	-	-
Distribuição das mudas	d/H	2	-	-
Marcação das covas (camalhão)	d/H	2	-	-
Adubação das covas (camalhão)	d/H	2	-	-
Plantio (3 mudas/cova)	d/H	13	-	-
<b>4. Tratos culturais*</b>				
Capinas (08) (08) (04)	d/H	40	40	20
Desbrotas (03)	d/H	9	-	-
Desbaste de plantas (01)	d/H	5	-	-
Desbaste de frutos (05) (08)	d/H	15	24	-
Erradicação (12) (12) (12)	d/H	18	18	18
Limpeza de área (12) (12) (12)	d/H	12	12	12
Adubação em cobertura (06) (06)	d/H	18	18	18
Aplicação de defensivos:				
pulverização (08) (08) (03)	h/tr	12	12	6
	h/H	4	4	2
atomização (06) (12) (02)	h/tr	6	12	3
	d/H	1	2	0,5
<b>5. Colheita*</b>				
Manual (16) (80)	d/H	24	120	100
Transporte	h/tr	19	80	40

\*O número entre parênteses significa a quantidade máxima de operações necessárias nos anos de cultivo.



## 16. COMERCIALIZAÇÃO

### 16.1. Perfil do mercado interno

O mercado interno apresenta tendência a um excedente de oferta em relação à demanda do fruto de mamão *in natura*. Este quadro poderá se inverter caso haja um ganho real no salário da população, bem como a consolidação de um novo hábito alimentar voltado para o consumo de produtos naturais.

A maior parte da produção destina-se aos grandes centros urbanos, sendo comercializado principalmente pelos grandes atacadistas situados nas Centrais de Abastecimento ou Mercados Atacadistas tradicionais. O fruto é então encaminhado à rede local de revenda, na qual, além das feiras livres e supermercados, inserem-se casas de frutas, ambulantes, mercadinhos, mercearias e outros. A comercialização pode ainda ser efetuada por meio de cooperativas ou pelo próprio produtor.

O mamão se faz presente entre os vários produtos comercializados por grande parte dos fornecedores do mercado fruteiro, por ser facilmente vendido. É uma fruta comprada geralmente pelo empresário atacadista cuja frequência de compra, por ser um produto perecível, baseia-se sempre no conhecimento prévio do consumo do mercado varejista a que se destina.

Embora o mercado interno ainda não seja tão exigente quanto à qualidade e forma do fruto, já existe a preocupação de se melhorar a classificação e padronização do fruto comercializado.

### 16.2. Perfil do mercado externo

A exportação de mamão pelo Brasil começou a ter alguma expressão a partir do início da

década de 80, sendo, portanto, recente a sua participação no mercado externo, o qual é específico para frutos da variedade Sunrise Solo.

O consumo do mamão apresenta taxa crescente junto à população europeia, e há boa perspectiva de ampliação deste mercado, que apresenta como exigências frutos de 350-400g, de coloração verde a 1/4 amarelo, com polpa rígida, e que não contenham marcas externas, qualidades estas associadas diretamente à variedade Sunrise Solo.

A comercialização para abastecer o mercado externo geralmente é efetuada através de empreendimentos tipo "joint-ventures", ou segue o esquema seguinte: o produtor ou exportador envia os frutos para o agente ou representante no país importador. Para atender a este mercado, os frutos devem estar acondicionados em caixas de papelão com peso médio de 3,5kg contendo 8 a 14 frutos, etiquetados e envoltos em papel de seda. O transporte é efetuado do país produtor para o consumidor por via aérea ou marítima, sendo que neste último caso é necessário o uso de câmaras frigoríficas.

Dentro deste esquema de comercialização, é necessário uma entrega regular associada a eventos promocionais, com um trabalho de "marketing" envolvendo desde a colheita até a "packing house".

## 17. Referências Bibliográficas



- AGARWALA, S.C.; NAUTIYAL, B.D.; CHATTERJEE, C. Manganese, copper and molybdenum nutrition of papaya. *Journal of Horticultural Science*, v.61, n.3, p.397-405, 1986.
- ALVARENGA, L.R. Propagação do mamoeiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.12, n.134, p.18-24, 1986.
- AKAMINE, E.R.; GOO, T. Concentration of carbon dioxide and ethylene in the cavity of attached papaya fruit. *Horticulture Science*, v.14, n.2, p.138-139, 1979.
- AWADA, M. Relation of phosphorus fertilization to petiole phosphorus concentrations and vegetative growth of young papaya plants. *Tropical Agriculture*, Trinidad, v.53, p.173-181, 1976.
- AWADA, M. Relations of N, P, K fertilization to nutrient composition of the petiole and growth of papaya. *Journal American Society Horticultural Science*, v.102, n.4, p.413-418, 1977.
- AWADA, M. The selection of the nitrogen index in papaya tissue analysis. *Journal American Society Horticultural Science*, v.94, n.6, p.687-690, 1969.
- AWADA, M.; LONG, C. Relation of nitrogen and phosphorus fertilization to fruiting and petiole of 'Solo' papaya. *Journal American Society Horticultural Science*, v.103, p.217-219, 1978.
- AWADA, M.; LONG, C. Relation of petiole levels to nitrogen fertilization and yield of papaya. *Journal American Society Horticultural Science*, v.96, n.6, p.745-749, 1971a.
- AWADA, M.; LONG, C. The selection of the phosphorus index in papaya tissue analysis. *Journal American Society Horticultural Science*, v.94, n.5, p.501-504, 1969.
- AWADA, M.; LONG, C. The selection of the potassium index in papaya tissue analysis. *Journal American Society Horticultural Science*, v.96, n.1, p.74-77, 1971b.
- AWADA, M.; SUEHISA, R. Effects of calcium and sodium on growth of papaya plants. *Tropical Agriculture*, Trinidad, v.61, n.2, p.102-105, 1984.
- AWADA, M.; SUEHISA, R.; KANEHIRO, Y. Effects of lime and phosphorus on yield, growth, and petiole composition of papaya. *Journal American Society Horticultural Science*, v.100, n.3, p.294-298, 1975.
- BADILLO, V.M. Esquema de las *Caricaceae*. *Agronomia Tropical*, v.17, n.4, p.245-272, 1967.
- BARBOSA, F.R. "Papaya ringspot virus": identificação incidência e efeitos na produção do mamoeiro (*Carica papaya* L.) em alguns municípios de Pernambuco. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1980. 45p. Tese de Mestrado.
- BARUQUI, A.M.; FERNANDES, M.R. Práticas de conservação do solo. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11, n.128, p.55-68, 1985.
- BIRTH, G.S.; DULL, G.G.; MAGEE, J.B.; CHANT, H.T.; CVALETTI, C.G. An optical method for estimating papaya maturity. *Journal American Society Horticultural Science*, v.109, p.62-66, 1984.
- BLEINROTH, E.W. Determinação do ponto de colheita das frutas. In: BLEINROTH, E.W. Coord. *Tecnologia de pós colheita de frutas tropicais; manual técnico*. Campinas, SP: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1988. p.5-19.
- BROUGHTON, W.J.; HASHIM, A.W.; SHEN, T.C.; TAN, I.K.P. Maturation of malaysian fruits. I. Storage conditions and ripening of papaya (*Carica papaya* cv. Sunrise solo). *MAARDI Research Bulletin*. v.5, n.1, p.59-72, 1977.
- CARVALHO, A.M. de; T. SOBRINHO, J.; IGUE, T. Adubação orgânica do mamoeiro. *Ciência e Cultura*, v.19, n.2, p.316-317, 1967.



- CARVALHO, J.G. de; PAULA, M.B. de. Exigências nutricionais do mamoeiro. *Informe Agropecuário*, v.12, n.134, p.32-36, 1986.
- CARVALHO NETO, J.S. de. *Produção e comercialização no Centro-Sul do Brasil: mamão, goiaba, manga, abacaxi*. Camaçari, BA: CEPED, 1977. 300p.
- CHALFOUN, S.M.; LIMA, R.A. de Doenças causadas por fungos e nematóides em mamoeiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.12, n.134, p.40-43, 1986.
- CHALFOUN, S.M.; LIMA, R. D'ARC de. Doenças causadas por fungos e nematóides em mamoeiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.12, n.134, p.40-44, 1986.
- CIBES, H.R.; GAZTAMBIDE, S. Mineral-deficiency symptoms displayed by papaya grown under controlled conditions. *Journal Agriculture University of Puerto Rico*, v.62, p.413-423, 1978.
- CODEVASF. *Exportação de frutas brasileiras*. Brasília: 1989. 352p.
- COELHO, Y. da S. *Sistema de cultivo de citros com culturas intercalares*. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMPF, 1990. 33p. (EMBRAPA-CNPMPF. Circular Técnica, 15).
- COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO (Salvador, BA). *Manual de adubação e calagem para o Estado da Bahia*. 2.ed. rev. aument. Salvador, BA: CEPLAC / EMATERBA / EMBRAPA/EPABA/NITROFÉRTIL, 1989. 179p.
- COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA (Ilhéus, BA). *Mamoeiro: microregião Extremo Sul*. 2.ed. Ilhéus, BA: CEPLAC/DEPEX, 1985. n.p. (Sistemas de Produção, 2).
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (Lavras, MG). *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais*. 4ª aproximação. Lavras, MG:1989. 176p.
- COOK, A.A. *Virus diseases of papaya*. Florida: Agricultural Experiment Station, 1972. 19p. (Agricultural Experiment Station. Bulletin, 750).
- CORREA, F.J.F.; FRANCO, B.J.D.C.; WATANABE, H.S.; SAKAY, M.Y.; YAMASHITA, E.M. Estudo preliminar sobre a exsudação do látex do mamoeiro - Teixeira de Freitas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2, 1988, Jaboticabal, SP. Anais... Jaboticabal, SP: FCAV/UNESP, 1989, p.409-428.
- COSTA, A.S.; CARVALHO, A.M.; KAMADA, S. Constatado o mosaico do mamoeiro em São Paulo. *Agrônomo*, v.21, n.3/4, p.38-43, 1969.
- COSTA, A.S.; GALLO, J.A.; CARVALHO, A.M. Ocorrência de mal formação do mamão associada à deficiência de boro no Estado de São Paulo. *Fitopatologia Brasileira*. Campinas, v.9, p.26-27, 1976.
- CUNHA, R.J.P.; HAAG, H.P. Nutrição mineral do mamoeiro (*Carica papaya* L.). II. Deficiência de boro em condições de campo e casa de vegetação. *Anais da ESALQ*, Piracicaba, v.37, p.291-302, 1980a.
- CUNHA, R.J.P.; HAAG, H.P. Nutrição mineral do mamoeiro (*Carica papaya* L.). III. Sintomatologia de carências nutricionais. *Anais da ESALQ*, Piracicaba, v.37, p.303-317, 1980b.
- DONADIO, L. C. *Fruticultura tropical*. Jaboticabal, SP: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias UNESP/FUNEB, 1992. 268p.
- FAO (Rome, Italy). *Production Yearbook*. Rome, 1990, v.44.
- FARIAS, A.R.N.; ALMEIDA, O.A. de. Ocorrência de *Pseudopiazurus papayanus* em Cruz das Almas, Bahia. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMPF, 1992. (EMBRAPA-CNPMPF. Mamão em Foco, 49).
- GAILLARD, J.P. Approches sur la fertilization du papayer 'Solo' au Cammeroun. *Fruits*, v.27, n.5, p.353-360, 1972.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. *Manual de entomologia agrícola*. 2.ed. São Paulo: Ceres, 1988. p.482-483.
- GIACOMETTI, D.C. Papaya Breeding. *Acta Horticulture*, v.196, p.53-60, 1987.
- HOROVITZ, S.; MICHELETTI DE ZERPA, D.; ARNAL, H. Frecuencias de equilibrio de las formas sexuales en poblaciones de *Carica papaya* L. *Agronomia Tropical*, v.3, n.3, p.149-174, 1953.



- HOROVITZ, S. Determinación del sexo en *Carica papaya* L. Estructura hipotética de los cromosomas sexuales. *Agronomia Tropical*, v.3, n.4, p.229-249, 1954.
- KITAJIMA, E.W.; RODRIGUES, C.H.; SILVEIRA, J.S.; ALVES, F.; VENTURA, J.A.; ARAGÃO, F.J.L.; OLIVEIRA, L.H.R. Association of isometric viruslike particles, restricted to laticifers, with "Meleira" ("Sticky Disease") of papaya (*Carica papaya*). *Fitopatologia Brasileira*, v.18, p.118-122, 1993.
- ITAL (São Paulo). Mamão. São Paulo: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1980. 244p. (Série Frutas Tropicais, 7).
- IBGE (Rio de Janeiro). Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, 1992.
- LIMA, J.A.A.; MARQUES, M.A.L.; CAMARGO, R.F.E.A. Efeito sinérgico entre o vírus da mancha anelar e o vírus do amarelo letal do mamoeiro. *Fitopatologia Brasileira*, v.18, p.289, 1993. (Abstract).
- LUNA, J.V.U. Instruções para a cultura do mamão. Salvador, BA: Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia, 1982. 22p. (EPABA. Circular Técnica, 1).
- LUNA, J.V.U.; CALDAS, R.C. Germinação de sementes de mamão (*Carica papaya* L.) em vários estádios de maturação. Salvador, BA: Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia, 1979. 6p. (EPABA. Comunicado Técnico,4).
- LUNA, J.V.U. Instruções para a cultura do mamão. Salvador, BA: Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia, 1986. 30p. (EPABA. Circular Técnica, 12).
- LUNA, J.V.U.; SANTOS FILHO, H.P.; CALDAS, R.C. Tratamento químico de sementes de mamão. Influência sobre a germinação. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.1, n.2, p.57-62, 1978.
- LUNA, J.V.U. Variedades de mamoeiro. *Informe Agropecuário*, v.12, n.134, p.14-18, 1986.
- MANICA, I. Fruticultura tropical: 3. Mamão. São Paulo: Ceres, 1982. 255p.
- MARCHAL, J. Papayer. In: MARTIN-PREVEL, P.; GAGNARD, J.; GAUTIER, P. L'analyse végétale dans le controle de l'alimentation des plantes. Paris: Technique et Documentation, 1984. p.701-714.
- MARIN, S.L.D.; GOMES, J.A. Morfologia e biologia floral do mamoeiro. *Informe Agropecuário*, v.12, n.134, p.10-14, 1986.
- MARIN, S.L.D.; GOMES, J.A.; SALGADO, J.S. **Recomendações para a cultura do mamoeiro cv. Solo no Estado do Espírito Santo**. 3.ed. rev. ampl. Vitória, ES: Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária, 1987. 65p. (EMCAPA. Circular Técnica, 3).
- MARIN, S.L.D.; GOMES, J.A.; SALGADO, J.S.; MARTINS, D. dos S.; FULLIN, E.A. **Recomendações para a cultura do mamoeiro dos grupos solo e formosa no Estado do Espírito Santo (no prelo)**.
- MEDINA, J.C.; BLEINROTH, E.W.; SIGRIST, J.M.M.; MARTIN, Z.J. de; NISIDA, A.L.A.C.; BALDINI, V.L.S.; LEITE, R.S.S.F.; GARCIA, A.E.B. **Mamão: Cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2ª ed. rev. e ampl., Campinas, SP: ITAL, 1989. 367p.
- MUÑOZ, S.M.; KOCHERG, F.; VILLALOBOS, P.A. Sintomas de deficiências nutricionais de plantas de papayo (*Carica candamarcencis* Hook. f.). *Agricultura Técnica, Chile*, v.2, n.3, p.106-113, 1966.
- NAKASONE, H.Y. A situação do vírus do mamão no Havai. In: **CULTURA DO MAMOEIRO**, São Paulo: Livroceres, 1980. p.199-209.
- NAUTIYAL, B.D.; SHAR, A.C.P.; AGARWALA, S.C. Iron, zinc, and boron deficiency in papaya. *Scientia Horticulturae*, v.29, n.1/2, p.115-123, 1986.
- NISHIJIMA, W. Doenças fúngicas do mamão e seu controle. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO**, 2, 1988, Jaboticabal, SP. *Anais...* Jaboticabal, SP: FCAV/UNESP, 1988. p.333-345.
- OLIVEIRA, D.P. de. Tombamento de mudas de mamoeiro (*Carica papaya*) causado por *Phytophthora cactorum*. In: **CENTRO DE PESQUISA DO CACAU** (Itabuna, BA). CEPEC; informe técnico - 1981. Itabuna, BA: 1982. p.70.
- PADILHA, J. **Cultura do mamoeiro e referências à variedade Hawaí**. Fortaleza, CE: DNOCS, 1982. 24p.



- PELEG, M.; GOMEZ-BRITO, L. External color as a maturity index of papaya fruits. *Journal of Food Science*, v.39, p.701-703, 1974.
- PHILIPPINE COUNCIL FOR AGRICULTURE AND RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT (Los Baños, Laguna). **The Philippines recommends for papaya**. 2ed. Los Baños, Laguna: National Science and Technology Authority, 1984. 58p. (PCARRD Technical Bulletin Series No. 27-A).
- PONTE, J.J. da. Nematóides das galhas: espécies ocorrentes no Brasil e seus hospedeiros. *Boletim Cearense de Agronomia*, Fortaleza, v.18, p.1-99, 1977.
- PREZOTTI, L.C. **Recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo 3ª aproximação**. Vitória, ES: Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária, 1992. 73p. (EMCAPA. Circular Técnica 12).
- PURCIFULL, D.E.; EDWARDSON, J.; HIEBERT, G.; GONÇALVES, D. **Papaya ringspot virus**. Kew-Surrey: Commonwealth Mycological Institute/Association of Applied Biologist, 1984. 8p. (CMI/AAB Description of Plant Viruses, 292).
- RAIJ, B.V.; SILVA, N.M. da; BATAGLIA, O.C.; QUAGGIO, J.A.; HIROCE, R.; CANTARELLA, H.; BELLINAZZI JUNIOR, R.; RECHEN, A.R.; TRANI, P.E. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1985. 107p. (ITAL. Boletim Técnico, 100).
- REDDY, Y.T.N.; BHARGAVA, B.S.; KOHLI, R.R. Selection of papaya tissue for nutritional diagnosis. *Indian Journal of Horticulture*, v.45, n.1/2, p.18-22, 1988.
- RODRIGUES, C.H.; ALVES, F.L.; MARIN, S.L.D. Ocorrência e sintomas da "meleira" do mamoeiro (*C. papaya* L.) no Estado do Espírito Santo. *Fitopatologia Brasileira*, v.14, p.118, 1989.
- RODRIGUES, C.H.; VENTURA, J.A.; MAFFIA, J.A. Distribuição e transmissão da "meleira" em pomares de mamão no Espírito Santo. *Fitopatologia Brasileira*, v.14, p.118, 1989. (Abstract).
- SALUNKHE, D.K.; DESAI, B.B. **Postharvest biotechnology of fruits**. Boca Raton, Florida: CRC, 1984. 147p.
- SANTA CECÍLIA, L.V.C.; REIS, P.R. Pragas do mamoeiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.12, n.134, p.49-53, 1986.
- SELVARAG, Y.; PAL, D.K. Changes in the chemical composition of papaya (Thailand variety) during growth and development. *Journal Food Science Technology*, v.19, n.6, p.257-259, 1982.
- SIMÃO, S. **Manual de fruticultura. 7. Mamoeiro**. São Paulo: Ceres, 1971. p.331-333.
- STOREY, W.B. Segregation of sex types in solo papaya and their applications to selection of seed. *Proceeding American Society Horticulture*, v.35, p.83-85, 1938.
- TIHOHOD, D. Fitonematóides parasitos do mamoeiro no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2, 1988, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal, SP: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, 1988. p.207-218.
- UNIVERSITY OF HAWAII (Honolulu). **Papayas in Hawaii**. Honolulu: 1970, 56p. (Circular, 436).
- VITTI, G.C.; MALAVOLTA, E.; BRASIL SOBRI-NHO, M.O.C. do; MARIN, S.L.D. Nutrição e adubação do mamoeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2, 1988, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal, SP: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, 1989, p.121-159.
- WANG, O.N.; KO, W.H. Relationship between deformed fruit disease of papaya and boron deficiency. *Phytopathology*, v.65, p.445-449, 1975.

---

## **PROGRAMA DE APOIO À PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DE FRUTAS, HORTALIÇAS, FLORES E PLANTAS ORNAMENTAIS - FRUPEX**

Vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Rural do Ministério e apresentado como um Programa Mobilizador, o FRUPEX desenvolve ações de conscientização, motivação e articulação junto a órgãos, entidades e associações, tanto do setor público quanto da área privada no país e no exterior.

Todas essas ações articulam-se em torno dos seguintes sub-programas:

1 - Pesquisa agrônômica aplicada e transferência de tecnologia, em cooperação com a Embrapa, a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) do Ministério da Ciência e Tecnologia, e entidades estaduais.

2 - Fitossanidade, voltado ao combate de pragas e doenças e ao controle de resíduos químicos, em estreita cooperação com a Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), do Ministério da Agricultura, além de universidades, centros de pesquisa, empresas e associações.

3 - Capacitação de recursos humanos, nas áreas de técnicas

agrícolas, gerenciais, e de pós-colheita, em cooperação com o Ministério da Educação e Cultura, Ministério do Trabalho, FINEP, Confederação Nacional da Agricultura e o Sebrae.

4 - Qualidade e produtividade, para certificação da qualidade da fruta brasileira, em parceria com o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (MCT), FINEP, Sebrae, INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia) e outras instituições.

5 - Crédito e financiamento para investimentos, custeio e capital de giro de empreendimento agrícolas e agroindustriais, em parceria com diversas instituições de crédito, do país e do exterior.

6 - Reorientação de perímetros irrigados, para direcioná-los visando a produção competitiva de frutas, hortaliças, plantas e flores ornamentais, em parceria com o Ministério da Integração Regional.

7 - Informações de mercado e promoção comercial em parceria com os Ministério das Relações Exteriores e da Indústria, Comércio e Turismo.

O FRUPEX atua, por definição, em estreita articulação com as associações representativas do setor privado. Há especial preocupação em assimilar o ponto de vista empresarial no desenvolvimento das atividades. Exemplos dessa filosofia são os convênios firmados pelo Programa com diversas entidades públicas e privadas.

---

## **MAMÃO PARA EXPORTAÇÃO**

Este trabalho contém informações sobre a cultura do Mamão relacionadas à fase de produção.

"Mamão para Exportação: Aspectos Técnicos da Produção" é uma valiosa referência para produtores, empresários, pesquisadores, técnicos e estudantes que se dedicam a esta cultura com diferentes níveis de interesse.

