

O Cultivo do Mamão

Embrapa

Mandioca e Fruticultura



O CULTIVO DO MAMÃO

Coordenadores Técnicos

Nilton Fritzens Sanches

Jorge Luiz Loyola Dantas

Equipe Técnica

Aldo Vilar Trindade

Antonio Alberto Rocha Oliveira

Antonio Souza do Nascimento

Arlene Maria Gomes Oliveira

Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger

Cristiane de Jesus Barbosa

Dilson da Cunha Costa

Eugênio Ferreira Coelho

Fernando César Akira Urbano Matsuura

Hermes Peixoto Santos Filho

João Roberto Pereira Oliveira

Jorge Luiz Loyola Dantas

José da Silva Souza

José Eduardo Borges de Carvalho

José Geraldo Ferreira da Silva

Luiz Francisco da Silva Souza

Marília Ieda da Silveira Folegatti

Nilton Fritzens Sanches

Paulo Ernesto Meissner Filho

Valdique Martins Medina

EMBRAPA, 1999

Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 34

Exemplares desta publicação podem ser solicitados a:

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Rua Embrapa, s/nº - Caixa Postal 007

Telefone: (75) 721-2120

Fax: (75) 721-1118 - sac@cnpmf.embrapa.br

CEP: 44.380-000 - CRUZ DAS ALMAS - BAHIA - BRASIL.

Tiragem: 2.000 exemplares

Chefia da
Embrapa Mandioca e Fruticultura

Chefe Geral

Sizernando Luiz de Oliveira

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Domingo Haroldo Reinhardt

Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

José Eduardo Borges de Carvalho

Chefe Adjunto de Administração

Élio José Alves

Área de Negócios Tecnológicos - ANT

Fernando César Akira Urbano Matsuura

Comitê de Publicações:

Domingo Haroldo Reinhardt

Presidente

Fernando César Akira Urbano Matsuura

Representante da CNA

Ivani Costa Barbosa

Secretária

Mario Augusto Pinto da Cunha

Antonio Alberto Rocha Oliveira

Aldo Vilar Trindade

Alfredo Augusto Cunha Alves

Rômulo da Silva Carvalho

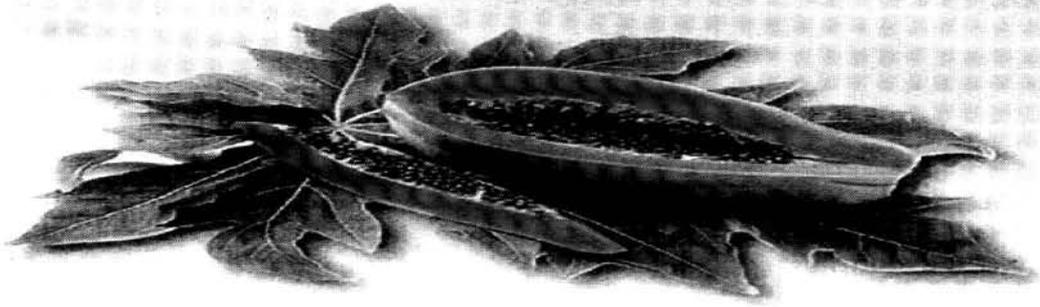
Ranulfo Corrêa Caldas

Setor de Informação - SIN

Diane Margarete Passos dos Santos

Editoração Eletrônica: Marineusa Gonçalves

SANCHES, N.F.; DANTAS, J.L.L. coords. **O cultivo do
mamão**. Cruz das Almas, BA: ***Embrapa Mandioca e
Fruticultura***, 1999. 105p. (***Embrapa Mandioca e
Fruticultura***, 34).



ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO	5
2. CULTIVARES	6
3. EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS	8
4. SOLO, CALAGEM E ADUBAÇÃO	9
5. PROPAGAÇÃO E PLANTIO	17
6. TRATOS CULTURAIS	27
7. IRRIGAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO	32
8. DOENÇAS E SEU CONTROLE	42
9. PRAGAS E SEU CONTROLE	56
10. NEMATÓIDES E SEU CONTROLE	67
11. COLHEITA E PÓS-COLHEITA	71
12. FORMAS DE PROCESSAMENTO	77
13. COMERCIALIZAÇÃO	82
14. CUSTOS DE PRODUÇÃO, RENDIMENTOS E RECEITAS ESPERADAS	87
15. INFORMAÇÕES ADICIONAIS	94
16. REFERÊNCIAS	95

O CULTIVO DO MAMÃO

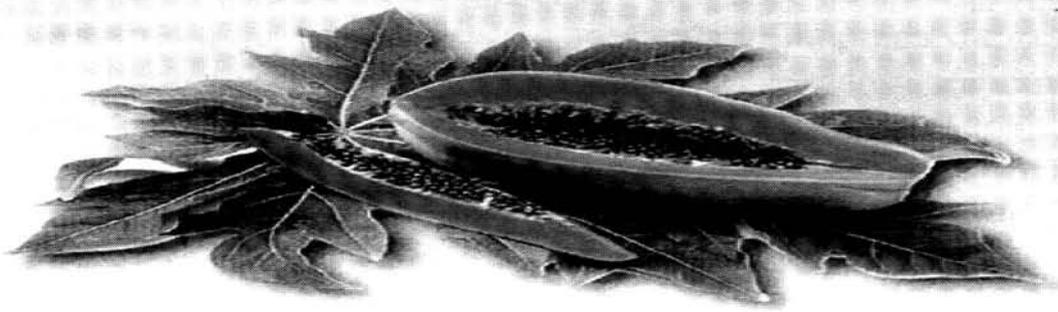
RESUMO: Para o cultivo do mamoeiro é recomendado um conjunto de técnicas que viabiliza a exploração comercial desta cultura, contendo informações sobre propagação e plantio, adubação, tratos culturais, controle de pragas e doenças, métodos de colheita e pós-colheita, formas de utilização, bem como os coeficientes técnicos e custos de produção para implantação da cultura.

Termos para indexação: *Carica papaya* L., mamão, cultivo, variedades, 'Sunrise Solo', Formosa, análise foliar, condições edafoclimáticas, mudas, sementes, espaçamento, calagem, boro, plantas daninhas, desbaste, desbrota, culturas intercalares, pragas, doenças, frigoconservação, utilização, comercialização, custos de produção.

PAPAYA CULTIVATION

ABSTRACT: Technical recommendations are given for growing papaya in terms of propagation and planting, fertilizing, crop management, pest and disease control, harvesting and post-harvest handling, processing and consumption, and details are provided on production costs and technical coefficients for the crop.

Index terms: *Carica papaya* L., papaya, cultivation, varieties, 'Sunrise Solo', Formosa, leaf analysis, edaphic and climatic conditions, seedlings, seeds, spacing, liming, boron, weeds, thinning, sprouting, intercropping, pests, diseases, preservation, utilization, marketing, production costs.

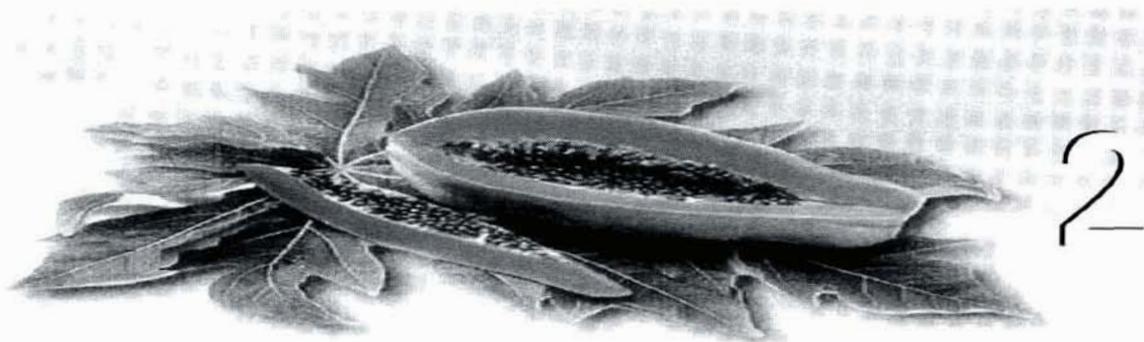


1

INTRODUÇÃO

A espécie *Carica papaya* L. é o mamoeiro mais cultivado em todo mundo. 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 Brasil é o primeiro produtor mundial de mamão com uma produção de 1.762.500 t/ano, situando-se entre os principais países exportadores, principalmente para o mercado europeu. A produtividade média nacional é da ordem de 40 t/ha para as variedades do grupo Solo e de 60 t/ha para as variedades do grupo Formosa. Até 1983, os Estados do Pará e São Paulo eram os principais produtores, porém, a elevada incidência de doenças, notadamente o vírus da mancha anelar, resultou no deslocamento da cultura para outras regiões. Atualmente, é uma fruteira cultivada em quase todo o território brasileiro, merecendo destaque os Estados da Bahia, Espírito Santo e Pará, responsáveis por cerca de 92% da produção nacional.



CULTIVARES

Jorge Luiz Loyola Dantas

De uma forma geral, as cultivares de mamoeiros mais exploradas no Brasil são classificadas em dois grupos, conforme o tipo de fruto: Solo (ex: 'Sunrise Solo' e 'Improved Sunrise Solo Line 72/12') e Formosa (ex: 'Tainung nº 1'). A seguir, são apresentadas as suas principais características.

'SUNRISE SOLO' - Cultivar procedente da Estação Experimental do Havaí (EUA), mais conhecida no Brasil como mamão Havaí, Papaya ou Amazônia. O fruto proveniente de flor feminina é ovalado e o de flor hermafrodita é piriforme, com peso médio de 500 g; possui casca lisa e firme, polpa vermelho-alaranjada de boa qualidade e cavidade interna estrelada. Inicia a floração com três a quatro meses de idade, com 70 cm a 80 cm de altura, com início de produção nove a dez meses após o plantio, produzindo em média 45 t/ha/ano (Figura 1).



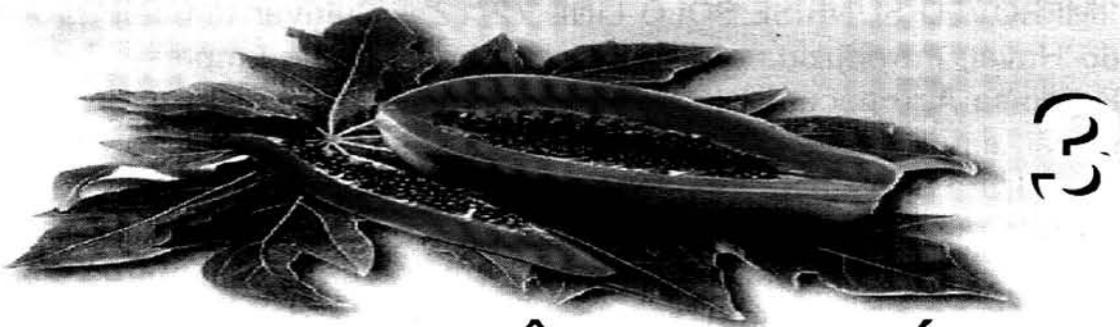
Figura 1. Variedade Sunrise Solo (Foto Jorge L. L. Dantas)

'IMPROVED SUNRISE SOLO LINE 72/12' - Cultivar também procedente do Havaí, introduzida em 1982 e melhorada pela Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (EMCAPA), conhecida comumente como mamão Havaí, amplamente disseminada nas regiões produtoras do Espírito Santo. O fruto proveniente de flor feminina é ovalado e o de flor hermafrodita é piriforme, com casca lisa, firme, e peso médio de 500 g, de grande aceitação nos mercados interno e externo. A cavidade interna é pequena e de formato estrelado; a polpa é espessa e de coloração vermelho-alaranjada, de boa qualidade, com boa resistência ao transporte e maior resistência ao armazenamento que a 'Sunrise Solo'. O início de produção ocorre a partir de oito meses após o plantio, com altura de inserção das primeiras flores de 60 cm a 70 cm . A produtividade média está em torno de 40 t/ha/ano.

'TAINUNG Nº 1' - Híbrido altamente produtivo resultante do cruzamento de um tipo de mamão da Costa Rica, de polpa vermelha, com 'Sunrise Solo'. O fruto oriundo de flor feminina é redondo alongado e o da flor hermafrodita é comprido, com peso médio de 900g. Apresenta casca de coloração verde-clara e cor de polpa laranja-avermelhada, de ótimo sabor; possui cheiro forte, boa durabilidade de transporte e pouca resistência ao frio. A produtividade média está em torno de 60 t/ha/ano (Figura 2).



Figura 2. Híbrido Tainung nº 1 (Foto Jorge L. L. Dantas)



EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS

Jorge Luiz Loyola Dantas
Arlene Maria Gomes Oliveira

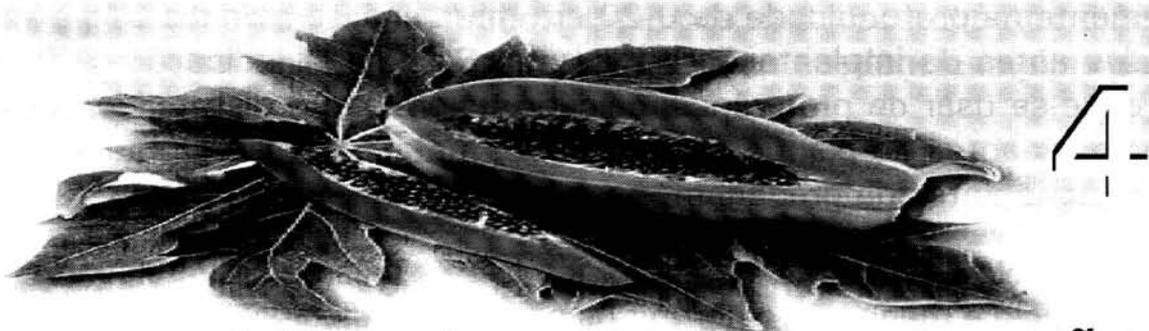
O mamoeiro, planta tipicamente tropical, vegeta bem em regiões de grande insolação, com temperaturas variando de 22°C a 26°C, pluviosidade entre 1.800 mm a 2.000 mm anuais bem distribuída, e altitudes de até 200 m acima do nível do mar. Contudo, pode crescer e produzir em altitudes mais elevadas, onde a temperatura é mais baixa, porém a qualidade da fruta é geralmente afetada. Evitar o plantio em locais onde ocorrem temperaturas abaixo de 15°C, porquanto o mamoeiro paralisa seu desenvolvimento vegetativo, reduz o florescimento, atrasa a maturação e produz frutos de baixa qualidade.

Embora resista bem a temperaturas relativamente baixas, o mamoeiro é muito sensível aos ventos frios e às geadas. Estas, ainda que leves, queimam as folhas, reduzindo a produção pela diminuição da área fotossintética.

Nos plantios onde há predominância de ventos fortes pode ocorrer a dilaceração das folhas e queda de flores, afetando o crescimento e produção do mamoeiro, exigindo-se a implantação de quebra-ventos.

A umidade relativa entre 60% a 85% é favorável ao mamoeiro. A umidade excessiva associada com temperatura relativamente baixa predis põe a cultura a um forte ataque de fungos e vírus.

Com relação ao comprimento do dia, este não parece exercer grande influência sobre os plantios de mamão. Contudo, a boa exposição das plantas à luz solar é recomendada, dispondo-se as fileiras de plantas no sentido leste- oeste.



SOLO, CALAGEM E ADUBAÇÃO

Arlene Maria Gomes Oliveira

SOLO

O solo mais adequado para o desenvolvimento do mamoeiro é o de textura areno-argilosa, com pH variando de 5,5 a 6,7. Deve-se evitar os muito argilosos, pouco profundos ou localizados em baixadas, pelo fato de encharcarem com facilidade na época de chuvas intensas, sendo desfavoráveis ao mamoeiro. Em locais de precipitação pluviométrica elevada, é recomendado o plantio em áreas com uma pequena declividade a fim de se evitar o acúmulo de água próximo às raízes.

PREPARO DO SOLO

No preparo do solo deve-se observar as condições de umidade para evitar o processo erosivo. O preparo deve ser efetuado quando a umidade do solo estiver na faixa friável (úmido), o que pode ser identificado ao se pegar um torrão na profundidade de trabalho dos implementos agrícolas, e com uma leve pressão entre os dedos, o mesmo se desfizer sem oferecer resistência. As operações de preparo do solo consistem em uma aração e, 20 a 30 dias depois, uma ou duas gradagens, devendo-se efetuá-las em contorno e plantar em curva de nível, caso a área seja declivosa. Em solos com horizontes compactos, recomenda-se realizar subsolagem a 50 cm de profundidade. Vale ressaltar que o controle de saúvas ou grilos deve-se iniciar antes da aração do solo, sendo imprescindível para o sucesso da plantação.

CALAGEM

Para se determinar a necessidade de calagem e optar por um esquema de adubação deve-se proceder a amostragem de solo, normal-

mente na profundidade de 0-20 cm, para análise química três a seis meses antes da implantação da cultura. Se houver indicação de calagem, deve-se usar de preferência calcário dolomítico e distribuí-lo dois a três meses antes do plantio do mamoeiro, metade antes da aração e a outra metade antes da gradagem, para melhor incorporação.

No Estado da Bahia recomenda-se a calagem para elevar os teores de cálcio e magnésio e corrigir os níveis tóxicos de alumínio do solo. Para tanto, emprega-se uma das fórmulas que se seguem, utilizando-se a maior das quantidades de calcário determinada:

$$\text{NC (t/ha)} = (2 \times \text{Al}) \times f \text{ ou}$$

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

onde: $f = 100/\text{PRNT}$

Al, Ca e Mg expressos em $\text{cmol}_c/\text{dm}^3 = \text{meq}/100\text{cm}^3$

Para o Estado do Espírito Santo a recomendação de calagem visa elevar a saturação por bases do solo a 80% (V2), sempre que esta for inferior a 70%, segundo a fórmula a seguir. Vale ressaltar que se deve evitar calagem excessiva para que não ocorra deficiência de micronutrientes, problema freqüente na cultura do mamoeiro.

$$\text{NC (t/ha)} = (\text{V2}-\text{V1})\text{CTC}/\text{PRNT}$$

onde: V1 = saturação por bases do solo (%)

CTC = capacidade de troca catiônica ($\text{cmol}_c/\text{dm}^3$)

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Os solos tropicais apresentam baixa fertilidade, o que está ligado, entre outros fatores, aos 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 utilizar 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. Recomenda-se, ainda, observar a procedência do esterco, principalmente para produção de mudas, evitando-se os de propriedades rurais 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 folhas lar-

gas, a exemplo do mamoeiro. Adubos orgânicos mal decompostos (não curtidos) devem ser aplicados na cova com uma antecedência mínima de 60 dias.

ADUBAÇÃO VERDE

A adubação verde é outra prática que, por incrementar a cobertura do solo, protege e melhora a sua estrutura física. Além disso, as leguminosas, mediante associação com bactérias do gênero *Rhizobium*, incorporam em seus tecidos o nitrogênio atmosférico por meio da fixação biológica, dispensando assim, a adubação química com este nutriente.

Em consorciação só se deve plantar uma leguminosa depois que o mamoeiro estiver estabelecido, no mínimo 60 dias após o transplante das mudas; não se deve utilizar aquelas que possuam hábito grimpante agressivo, pois o controle é difícil e oneroso (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/100 kg de sementes) e, quando necessário, deve-se proceder a escarificação das mesmas, que por vezes são duras e não germinam uniformemente. Algumas leguminosas necessitam de pelo menos uma capina para que as plantas se estabeleçam, não se esquecendo do controle de formigas.

Como as leguminosas competem por água com o mamoeiro, 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 que aceitem cortes podem também ser viáveis.

Recomendação de adubação

A seguir são propostas algumas adubações baseadas em informações obtidas de experimentos de pesquisa, de produtores de mamão e de entidades de extensão.

Adubação de recipientes: quantidade de adubo por m³ (1000 L) de substrato

- 540 a 720 g de P₂O₅ (preferencialmente na forma de superfosfato simples);
- 200 a 300 L de esterco de curral;
- 10 a 15 kg de calcário dolomítico.

Adubação foliar das mudas no viveiro

- solução a 0,1% de uréia, caso as folhas velhas se apresentem amarelas.
- solução a 0,5% de uréia, quando o amarelecimento é generalizado e as mudas apresentarem quatro a seis pares de folhas.

Adubação de plantio e de cobertura

a) **MACRONUTRIENTES:** de acordo com as recomendações dos órgãos de pesquisa e extensão da região onde será implantada a cultura, baseando-se, sempre que possível, na análise química do solo. Para o Estado da Bahia, sob irrigação, propõe-se o esquema da Tabela 1, obtido com base em resultados experimentais, que pode ser utilizado para algumas regiões que não possuem informação, devendo-se, entretanto, efetuar ajustes às condições de cada local.

Tabela 1. Recomendação de adubação no plantio e em cobertura, para o mamoeiro irrigado, para o Estado da Bahia.

Nutrientes	Plantio	Em cobertura	
		1º ano	2º ano
		-----N (kg/ha)-----	
Nitrogênio mineral	-	350	350
Orgânico	60	-	-
		-----P ₂ O ₅ (kg/ha)-----	
Fósforo no solo - ppm P (Mehlich)			
<10	40	80	120
10-30	30	50	80
>30	10	30	40
		-----K ₂ O (kg/ha)-----	
Potássio no solo - ppm K (Mehlich)			
<60	-	450	450
60-120	-	340	340
>120	-	150	150

b) **MICRONUTRIENTES:** deve ser aplicado na cova de 50 a 100 g de FTE Br-8, FTE Br-9, baseando-se sempre na concentração de boro do produto (de 1 a 2,5 g de B/cova). Quando não for aplicado na cova ou as plantas apresentarem sintoma de deficiência, seguir o seguinte esquema:

- **Boro** - solução de ácido bórico a 0,25% (H_3BO_3 , 17,5% de B), feita preventivamente, pulverizando-se as folhas duas vezes por ano. Corretivamente, aplicar 1,13 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 dois em dois meses, até o desaparecimento dos sintomas nos frutos novos.

DEFICIÊNCIA DE BORO

Dentre os micronutrientes, o boro é o mais importante para a cultura do mamoeiro, sendo bem definidos os sintomas de sua deficiência. Quando em carência deste nutriente, os mamoeiros apresentam os frutos com aspecto encaroçado e mal formados, com exsudação de látex pela casca, ocorrendo maior abortamento de flores em períodos de estiagem (Figura 3). Deve-se tomar cuidado para não confundir a exsudação de látex causada por deficiências nutricionais, com aquela que ocorre em plantas com a doença denominada como “meleira” ou “borreira”.

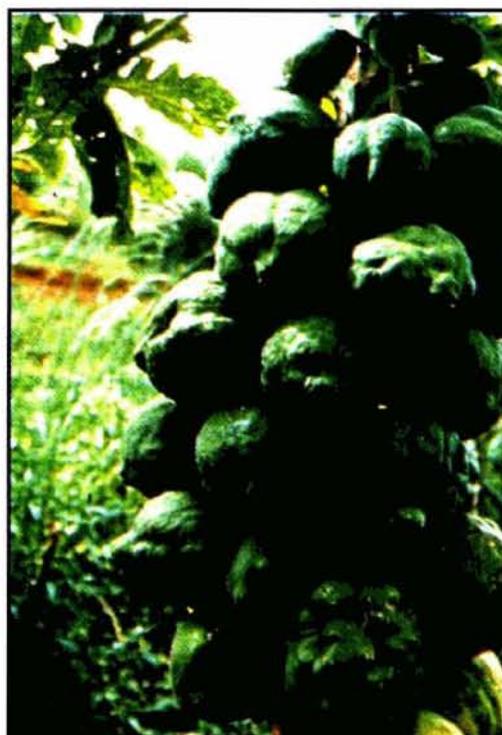


Figura 3. Deficiência de boro (Foto João R. P. Oliveira)

- **ZINCO** - solução de sulfato de zinco a 0,5% ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, 21% de Zn).

ÉPOCA E LOCALIZAÇÃO DA ADUBAÇÃO

Como recomendação geral, as adubações de cobertura devem ser efetuadas em intervalos frequentes, mensalmente ou de dois em dois

meses, ou de acordo com o regime de chuvas da região. Deve-se ter sempre uma boa umidade no solo, o adubo deve ser colocado em círculo, na projeção da copa do mamoeiro, usando fontes de adubos preferencialmente solúveis e que contenham enxofre. É importante colocar fósforo (P) e adubo orgânico na cova para fomentar o desenvolvimento radicular e bom pegamento da muda. Do primeiro ao sexto mês, a planta precisa principalmente de nitrogênio (N), que não pode faltar neste período, e do sétimo em diante os maiores requerimentos são em N e potássio (K). As adubações com P devem ser menos freqüentes que as com N e K, recomendando-se alternar formulações NK e NPK, nas adubações em cobertura.

Em períodos de chuvas fortes deve-se utilizar fórmulas de adubo com menos N, bem como aumentar o número de parcelamentos. Acredita-se que adubações elevadas de N ocasione a formação de frutos com polpa menos firme e, conseqüentemente, menos resistentes ao transporte. Além disso, é atribuído à relação N/K grande importância na produção e qualidade da cultura. Embora a quantidade de K utilizada seja dependente dos níveis desse elemento no solo, em geral, a relação N/K₂O na formação do plantio deve ser em torno de 1,0/1,0, enquanto na produção de 1,5/2,0 ou 2,0/3,0.

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 influenciar 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 mesma tenha água disponível e uma boa condição fitossanitária. Desta forma, a análise foliar pode ser utilizada como instrumento para diferenciar sintomas de ataque de doenças e pragas e anomalias nutricionais devido ao excesso ou falta de algum nutriente. Nas Tabelas 2 e 3 encontram-se indicações dos teores de macronutrientes e micronutrientes, observados nas folhas e no pecíolo do mamoeiro por alguns autores.

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, num total de 12, para formar uma amostra;
- 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 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 rápido possível;
- 6 - se não chegarem ao laboratório antes de dois dias, as amostras deverão ser lavadas e secas ao sol, dentro dos próprios sacos, até se tornarem quebradiças; e
- 7 - identificar a amostra, de forma que se possa posteriormente correlacionar com a área amostrada.

Tabela 2. Teores de macronutrientes e micronutrientes nas folhas do mamoeiro, indicado por alguns autores.

Elementos	Cunha & Haag* (1980 a e b)		Nautiyal et al. (1986)* Agarwala et al. (1986)*		Cibes & Gaztambide* (1978)		Prezotti (1992)
	Completa	Deficiente	Completa	Deficiente	Completa	Deficiente	Adequado
N (%)	4,25	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)	136,0	20,0	17,3	6,7	109,0	26,0	15,0
Fe (ppm)	-	-	40	85	252	140	291
Mn (ppm)	-	-	62,7	4,5	88,0	16,0	-
Zn (ppm)	-	-	22,4	13,0	-	-	43,0
Cu (ppm)	-	-	11,8	6,4	-	-	11,0
Mo (ppm)	-	-	1,85	0,14	-	-	-

* Experimentos conduzidos em solução nutritiva.

Completa = solução nutritiva com todos os nutrientes.

Deficiente = solução nutritiva com omissão do nutriente em estudo.

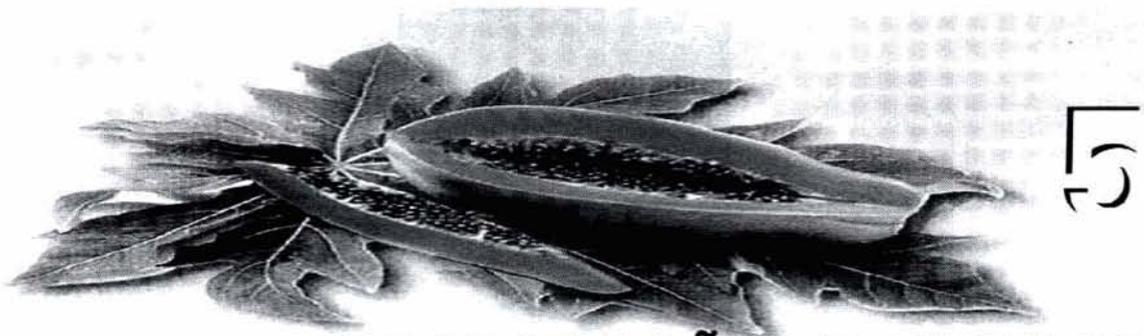
Adequado = níveis de nutrientes considerados adequados para o desenvolvimento da planta.

Tabela 3. 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); Awada & Long (1969, 1971 a e b e 1978); Awada & Suehisa (1975,1984)
	Completa	Deficiente	Adequado
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 (%)	0,92	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.



PROPAGAÇÃO E PLANTIO

Aldo Vilar Trindade
João Roberto Pereira Oliveira

PROPAGAÇÃO

O mamoeiro pode ser propagado por meio de semente, estaquia e enxertia, contudo, para as nossas condições, as sementes são mais utilizadas. Sementes de cultivares do grupo Solo podem ser obtidas pelo próprio produtor, enquanto as do grupo Formosa, como o 'Tainung n° 1' (híbrido), devem ser adquiridas de firmas produtoras.

PRODUÇÃO DE SEMENTES

Nos plantios comerciais brasileiros, o meio de propagação mais utilizado para o mamoeiro é mediante o uso de sementes, que devem ser provenientes de flores autopolinizadas, produzidas por plantas hermafroditas, de boa sanidade, baixa altura de inserção das primeiras flores, precocidade, alta produtividade e que produzam frutos comerciais típicos da variedade, ou seja, frutos piriformes provenientes de flores hermafroditas. Existindo mais de uma cultivar plantada a uma distância mínima de 2 km de outros tipos de mamão, deve-se isolar as flores com sacos de papel para o controle da polinização (Figura 4). Evitar plantas que apresentem frutos carpelóides e/ou pentândricos (Figuras 5 e 6).



Figura 4. Proteção das flores com saco de papel (Foto Jorge L. L. Dantas)

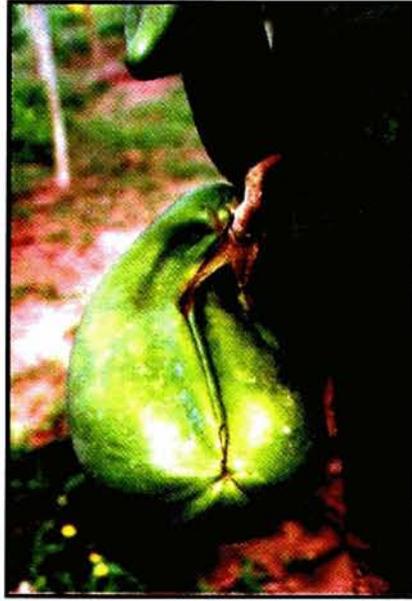


Figura 5. Fruto carpelóide (Foto Jorge L. L. Dantas)



Figura 6. Fruto pentândrico (Foto Manoel Teixeira)

Para a retirada das sementes, os frutos devem ser colhidos maduros, época em que as sementes se encontram no mais alto vigor, e cortados, superficialmente, 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 retirar a mucilagem que as envolve. Seqüencialmente, deve-se formar uma camada fina de sementes sobre folhas de jornal ou sobre pano, que absorve o excesso de umidade, deixando-se secar à sombra; após dois ou três dias as sementes já podem ser plantadas ou então tratadas com fungicidas e conservadas em sacos plásticos na parte baixa da geladeira doméstica (6°C a 8°C).

PRODUÇÃO DE MUDAS

Recipiente e substrato

A sementeira normalmente é feita em recipientes plásticos, mas ainda se usa a germinação em leiras ou canteiros e posterior repicagem para os recipientes de produção das mudas. Como recipientes, utiliza-se saco plástico (Figura 7) e canteiros móveis (bandejas de isopor ou tubetes) (Figura 8), sendo o saco de polietileno o tipo mais utilizado, com dimensões de 7,0 cm x 18,5 cm x 0,006 cm ou 15 cm x 25 cm x 0,006 cm, correspondentes à largura, altura e espessura, respectivamente.



Figura 7. Mudanças em sacos plásticos (Foto João R. P. Oliveira)

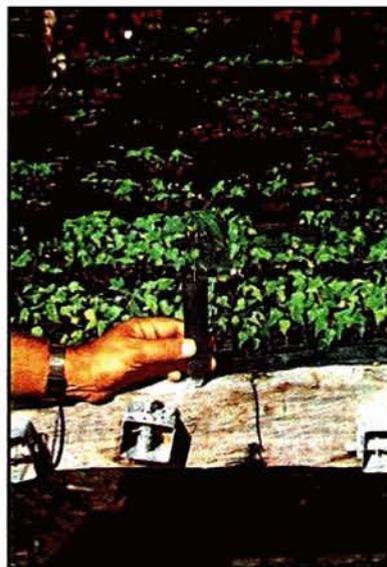


Figura 8. Mudanças em tubetes (Foto Jorge L. L. Dantas)

Utiliza-se como substrato uma mistura de terra, areia e esterco de curral curtido na proporção de 3 : 1 : 1 ou 2 : 1 : 1. Quando se tem uma terra mais arenosa não há necessidade de adição da areia. A origem do esterco é importante pois aqueles provenientes de sistemas de gado em confinamento podem apresentar maiores teores de potássio e sódio, devendo portanto, serem utilizados em menor proporção com a terra para evitar queima das plantas.

O substrato deve ser fumigado para minimizar o aparecimento de doenças na fase da germinação e desenvolvimento inicial das mudas. Atualmente, o agente mais usado é o brometo de metila, poderoso fumigante de ação rápida, porém muito tóxico. Alternativamente, pode-se empregar o dazomet, na dose de 30 a 60 g/m² de canteiro ou 150 a 300 g/m³ de substrato. Entretanto, este produto tem o inconveniente de apresentar um período de carência de no mínimo três semanas, considerado elevado. Outra alternativa pode ser o emprego de solarização, processo que elimina microrganismos por ação do calor proporcionado pelo sol. Neste caso exige-se a construção de uma pequena estrutura para disposição do substrato e captação dos raios solares. O tratamento do substrato elimina microrganismos patogênicos mas também afeta aqueles benéficos, como os fungos micorrízicos. Em alguns sistemas de produção, a reintrodução destes fungos traz grande melhoria no desenvolvimento da muda. Na impossibilidade de se fazer o tratamento do substrato deve-se usar terra proveniente de área não cultivada anteriormente com mamoeiro reduzindo a probabilidade de se transmitir patógenos.

Em tubetes, normalmente, utiliza-se substratos leves, sem adição de terra, formados pela mistura de diversos tipos de resíduos orgânicos como turfa, esterco, casca de árvores, vermicomposto, além de vermiculita. Como se trata de um recipiente pequeno, a complementação mineral é necessária. Esses tipos de mistura podem também ser adquiridas de empresas do ramo. As mudas produzidas dessa forma são transportadas com maior facilidade.

Construção de viveiros

O viveiro deve ser instalado em local de fácil acesso, em terreno de boa drenagem, plano ou levemente ondulado, distante de outros plantios de mamoeiro ou de estradas e próximo a fontes de água para prover o sistema de irrigação.

Os viveiros podem ser feitos a céu aberto, com cobertura alta

(aproximadamente 2 m) ou com cobertura baixa (aproximadamente 80 cm do solo) que é ainda mais econômica e protege apenas os canteiros. Nos viveiros cobertos, pode-se utilizar materiais de baixo custo, como folhas de palmeiras, capins e ripados de bambu ou madeira, procurando-se neste caso orientar as ripas no sentido Norte-Sul. Qualquer que seja a cobertura utilizada, deverá permitir que as mudas recebam 50% de absorção da luz solar. Esta cobertura deve ser raleada à proporção que as mudas se aproximem da época de plantio, para ajustá-las gradualmente à luz solar.

As leiras ou canteiros devem ter de 1,00 m a 1,20 m de largura e comprimento variável, dependendo das dimensões do viveiro. Entre elas deve-se deixar um corredor de 0,50 m ou 0,60 m que permita ao viveirista o deslocamento necessário à realização dos tratamentos culturais e fitossanitários.

Semeadura

Para as cultivares do grupo Solo, colocar duas a três sementes por saco, cobrindo-as com uma camada de 1 cm a 2 cm de terra fina e peneirada. Para o híbrido do grupo Formosa, devido ao elevado custo das sementes, planta-se apenas uma semente por saco.

Deve-se produzir um excedente de aproximadamente 15% de mudas em relação ao plantio previsto, para compensar falhas na germinação, perdas no viveiro e replantio no campo. 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 de 130 g de sementes, utilizando-se duas sementes por saquinho e duas mudas por cova; ao utilizar três sementes por saquinho e três mudas por cova serão necessários aproximadamente 300 g de sementes.

PRÁTICAS CULTURAIS

Desbaste no viveiro, irrigação e seleção de mudas

Entre 10 a 20 dias após a semeadura ocorre a germinação, efetuando-se o desbaste ainda no saco quando as mudinhas apresentarem altura de 3 cm a 5 cm. Deixa-se apenas a muda mais vigorosa em cada saquinho, podendo-se aproveitar as mudas desbastadas, colocando-as nos saquinhos onde houve falhas de germinação.

Em viveiros cobertos as irrigações devem ser diárias, sem exces-

sos. Nos viveiros descobertos (a céu aberto) deve-se irrigar, no mínimo, duas vezes por dia. Para evitar danos às mudinhas, usar de preferência sistemas de irrigação que causem baixo impacto, como irrigadores com crivos finos ou sistemas de micro-aspersão.

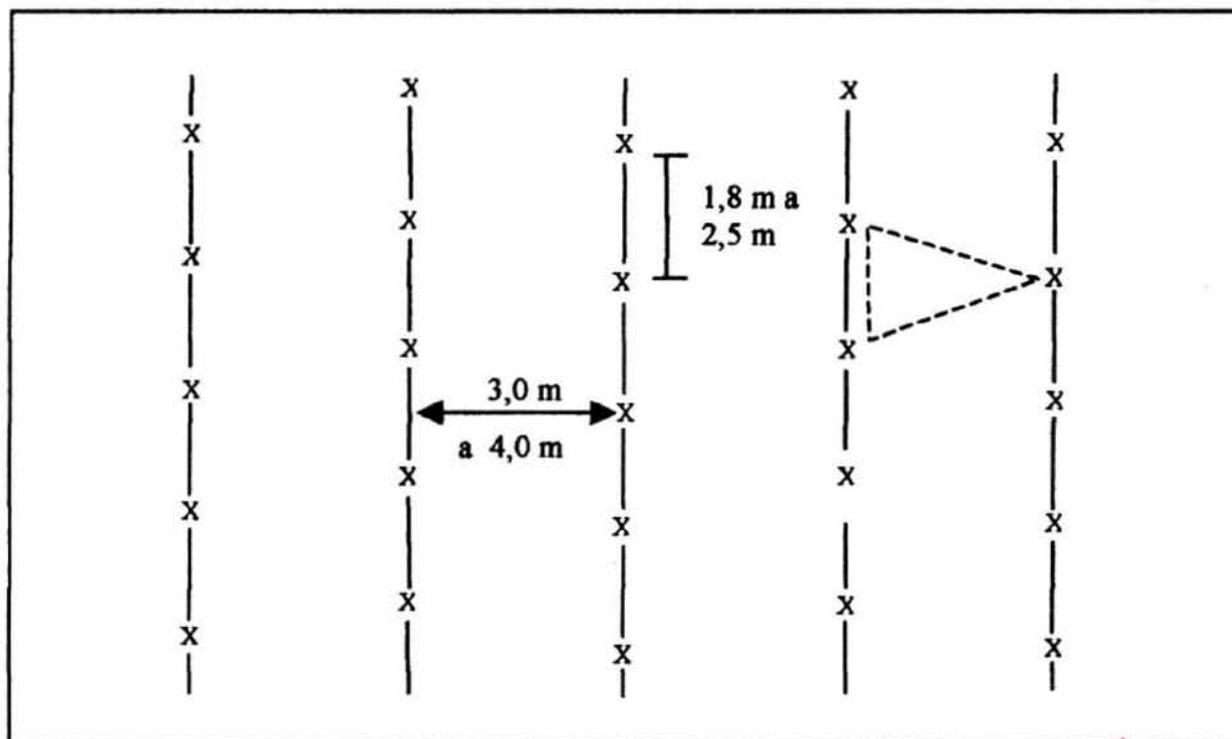
Entre 20 a 30 dias após a germinação das sementes inicia-se a seleção das mudas para o plantio. Estas devem estar vigorosas, livres de pragas e doenças e com altura entre 15 cm a 20 cm (Figura 9).



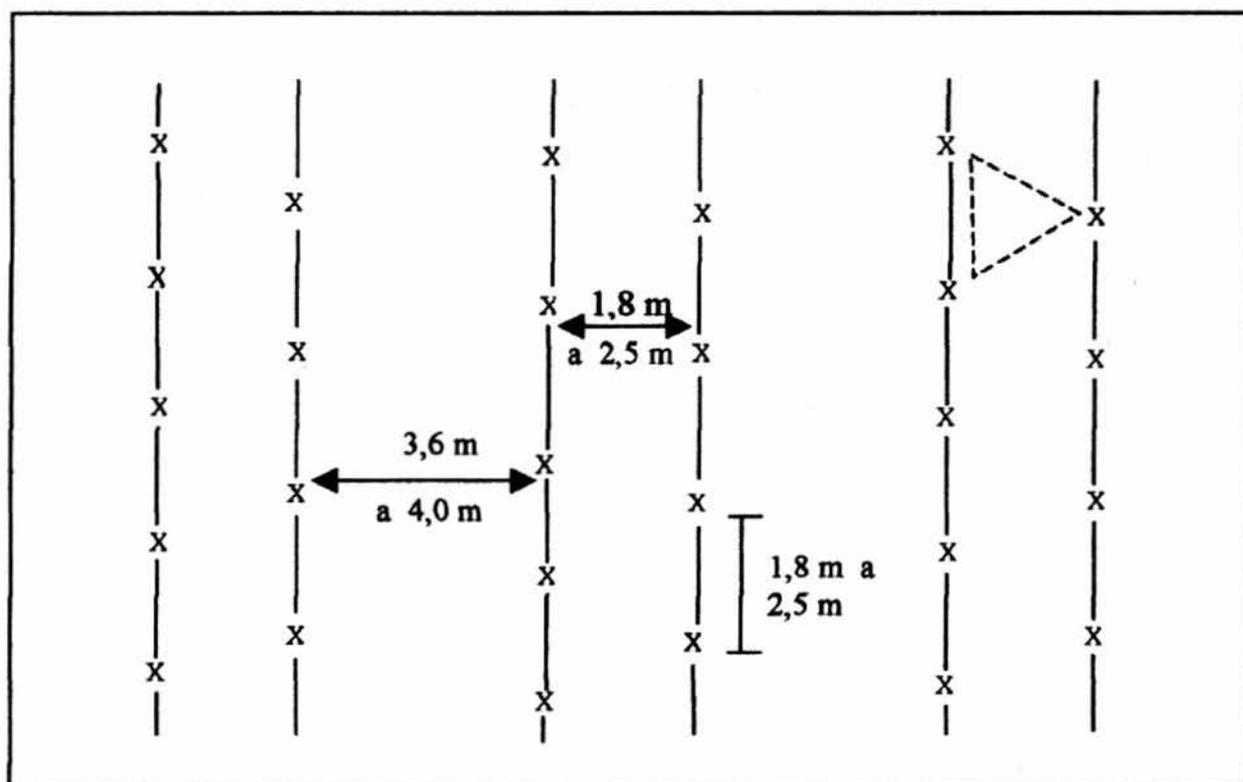
Figura 9. Mudas prontas para plantio no campo (Foto Jorge L. L. Dantas)

Espaçamento

O espaçamento pode variar principalmente em função do tipo de solo, sistema de cultivo, clima, cultivar e tratos culturais a utilizar. O mamoeiro pode ser plantado no sistema de fileiras simples e fileiras duplas. Os espaçamentos de plantio no sistema de fileiras simples variam de 3,00 m a 4,00 m entre linhas e de 1,80 m a 2,50 m entre plantas dentro das linhas. No sistema de fileiras duplas, os espaçamentos entre duas fileiras variam de 3,60 m a 4,00 m e, entre plantas dentro das fileiras, de 1,80 m a 2,50 m (Figura 10).



FILEIRAS SIMPLES



FILEIRAS DUPLAS

A definição do espaçamento dependerá da cultivar a ser plantada e do maquinário que será utilizado na exploração da cultura. No caso de se utilizar espaçamentos entre linhas que não permitam o tráfego de máquinas, deixar a cada quatro a seis linhas, uma distância maior, compatível com o tráfego de máquinas e implementos, para facilitar os trabalhos de adubação, controle de doenças e pragas, colheita e transporte de frutos. Deve-se evitar espaçamentos menores do que os recomendados, pois as plantas tendem a ficar muito altas quando adensadas.

Recomenda-se utilizar os seguintes espaçamentos para variedades do grupo Solo no sistema de fileiras duplas: 4,0 m x 2,0 m x 2,0 m; 4,0 m x 2,0 m x 1,8 m; 4,0 m x 1,8 m x 1,8 m; 3,8 m x 2,0 m x 2,0 m; 3,8 x 2,0 x 1,8 m; 3,6 m x 2,0 m x 2,0 m e 3,6 m x 1,8 m x 1,8 m. Para os híbridos do grupo Formosa, podem ser utilizados os espaçamentos em fileiras simples de 4,0 m x 2,0 m, e dupla de 4,0 m x 2,5 m x 2,5 m.

Se o terreno for declivoso, marcar as linhas de plantio obedecendo às curvas de nível e, quando plano, marcar as linhas no sentido de maior comprimento do terreno para facilitar os trabalhos das máquinas agrícolas.

PLANTIO

Com o solo preparado e o sistema de irrigação previamente instalado, o mamoeiro pode ser plantado em qualquer época do ano. Sem irrigação, as mudas devem ser levadas para o campo no início das chuvas e plantadas em dias nublados ou chuvosos.

Como o mamoeiro é uma fruteira de ciclo relativamente curto e, considerando que a produção inicia em torno de dez meses após o plantio das mudas no campo, pode-se planejar a implantação da lavoura de forma a iniciar a produção quando os preços de mercado estiverem em alta e, desta forma, obter maior número de colheitas com melhor preço. Porém, isto só será possível para plantios irrigados ou que se encontrem em região com boa distribuição pluviométrica.

Pode-se usar dois tipos de plantios comerciais: cova e sulco. As covas devem ter as dimensões de 30 cm x 30 cm x 30 cm. Nos grandes plantios comerciais tem-se optado pelo sulcamento da área de plantio a uma profundidade de 30 cm a 40 cm (Figura 11). Este método, em larga escala, é mais eficiente e minimiza os custos operacionais.



Figura 11. Plantio em sulco (Foto Jorge L. L. Dantas)

Para os mamoeiros do grupo Solo, planta-se no campo três mudas por cova, provenientes cada uma de recipientes individuais, dispondo-as a uma distância aproximada de 20 cm uma das outras (Figura 12). Para os mamoeiros do grupo Formosa, planta-se apenas uma muda por cova em função do elevado custo das sementes importadas. No campo as mudas devem ser retiradas com torrão dos recipientes, colocadas na cova ou no sulco, com o colo da planta ao nível do solo. Em seguida aproxima-se terra às mudas, comprimindo-as com cuidado.



Figura 12. Disposição das mudas na cova; mulching e bacia ao redor das mudas (Foto Jorge L. L. Dantas)

CULTURAS INTERCALARES

Para implementar o consórcio do mamoeiro com outras culturas devem ser considerados vários pontos podendo-se destacar a identificação das culturas apropriadas, espaçamentos compatíveis, ciclo da cultura e sistema de manejo das culturas associadas.

Por apresentar um ciclo relativamente curto, em média dois a três anos de vida, o mamoeiro pode ser consorciado com outras culturas

permanentes, as quais serão formadas a um custo relativamente baixo, uma vez que a irrigação, limpeza do mato e adubação poderão ser comuns às culturas consorciadas.

Verifica-se em pomares comerciais vários consórcios de mamão com plantas de ciclo mais curto, a exemplo de milho, arroz, feijão, batata doce, amendoim, leguminosas para adubação verde etc. (Figura 13). Deve-se evitar o consórcio com cucurbitáceas (abóbora, melancia, melão e pepino), pois são plantas hospedeiras do vírus da mancha anelar e do mosaico, doenças transmissíveis ao mamoeiro pelos pulgões.

Nos Estados da Bahia e Espírito Santo, os produtores vêm utilizando o mamoeiro como cultura intercalar de outros plantios comerciais, como a acerola, macadâmia, café, abacate, graviola, manga, citros, coco, goiaba e outros (Figura 14).



Figura 13. Mamão consorciado com leguminosa para adubo verde (Foto Jorge L. L. Dantas)

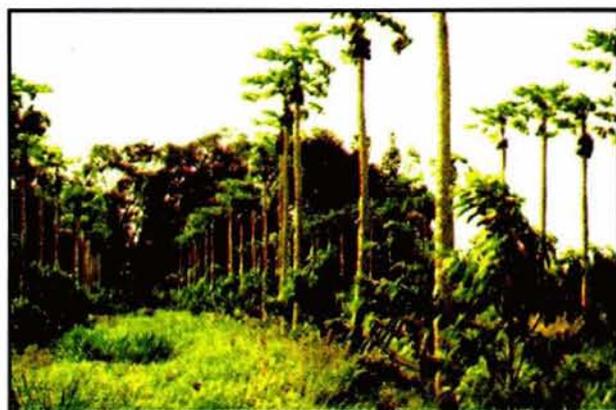
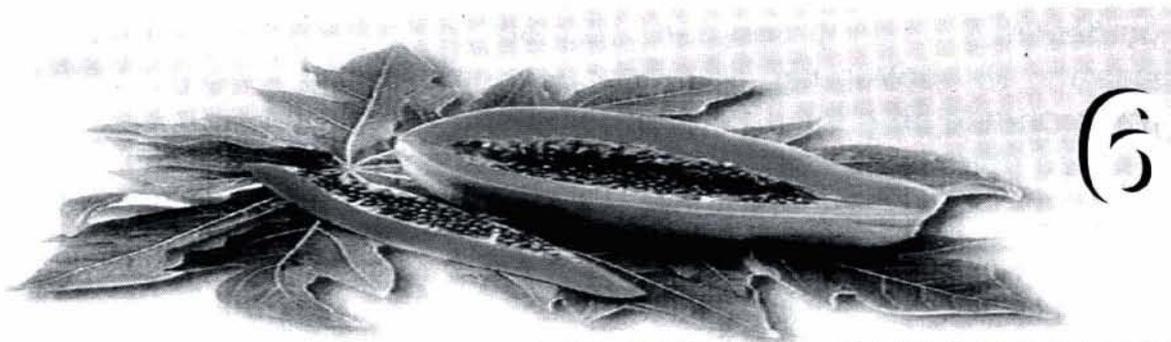


Figura 14. Mamão consorciado com graviola (Foto Jorge L. L. Dantas)



TRATOS CULTURAIS

João Roberto Pereira Oliveira
José Eduardo Borges de Carvalho

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

O controle de plantas daninhas pode ser feito por capinas manuais ou mecanizadas, com o uso de grades ou roçadeiras; só se recomenda o uso de grades até os seis primeiros meses após plantio (Figura 15). Qualquer que seja o método utilizado deve-se evitar lavras profundas para não danificar o sistema radicular do mamoeiro, que é superficial.



Figura 15. Capina mecânica com grade de discos (Foto Jorge L. L. Dantas)

Outra opção é a capina química, pela aplicação de herbicidas (Tabela 4). Contudo, devido à sensibilidade do mamoeiro a diversos produtos químicos, deve-se evitar o contato do herbicida com as partes verdes da casca da planta ou das folhas, fazendo-se as pulverizações com cuidado, especialmente nos dias de vento. Portanto, recomenda-se calibrar o pulverizador para se aplicar a dose adequada, evitando fitotoxicidade ao mamoeiro.

Tabela 4. Recomendações para o uso de herbicidas na cultura do mamoeiro

Nome técnico	Nome comercial	Formulações	Dose (Produto comercial) kg ou L/ha	Ação e características do produto	Plantas daninhas controladas	Aplicação e observações
Glifosate ²	Roundup Glifosato Nortox	360 g/L SA 360 g/L SA	2,0 a 5,0 2,0 a 5,0	Ação sistêmica; pós-emergente	Muitas espécies de Folhas estreitas e Largas, anuais e Perenes	Aplicar em jato dirigido ou protegido, tomando-se o cuidado para não atingir as partes verdes do mamoeiro. Não capinar ou roçar o mato antes ou logo após a aplicação do produto. Evitar chuvas por um período mínimo de seis horas após a aplicação do produto.
Diuron ³	Karmex Karmex Cention Staron	80 PM 500 DC 80 PM 600 SC	2,0 a 4,0 3,0 a 6,0 2,0 a 4,0 2,6 a 5,2	Ação residual; pré-emergente	Muitas espécies Anuais, gramíneas e folhas largas	Aplicar seis meses após o plantio das mudas, antes da emergência das plantas daninhas. Evitar a aplicação em solo seco pois a umidade é necessária para ativar o herbicida, proporcionando melhores resultados.
Paraquat ²	Gramoxone 200 Paraxon Paraquat Herbi-técnica	200 g/L SA 200 g/L SA 200 g/L SA	1,0 a 3,0 1,0 a 3,0 1,0 a 3,0	Ação de contato; pós-emergente	Muitas espécies de gramíneas e folhas largas	Aplicar sobre as plantas daninhas, evitando-se as partes verdes do mamoeiro. Usar um espalhante adesivo.
Diuron + Paraquat ⁴	Gramocil	100 + 200 g/L SC	2,0 a 3,0	Ação de contato e residual; pós-emergente	Muitas espécies anuais e perenes, gramíneas e folhas largas	Aplicar seis meses após o plantio das mudas, sem atingir o mamoeiro.

¹Apesar de indicados pelos resultados experimentais, estes herbicidas não estão registrados para a cultura do mamoeiro.

²As doses mais baixas são utilizadas para plantas daninhas anuais e as mais altas para as perenes. Seguir recomendações do rótulo do produto.

³As doses mais altas são utilizadas para solos mais argilosos e com matéria orgânica superior a 2,5%.

⁴Esta mistura é encontrada pronta no comércio.

O controle integrado, por meio de métodos químico e mecânico, constitui-se na melhor opção técnico-econômica. No período de estresse hídrico deve-se usar herbicidas pós-emergentes na linha de plantio e grade/herbicida e/ou roçadeira nas ruas. No período das águas pode-se manter a vegetação natural roçada ou plantar leguminosas.

DESBASTE DE PLANTAS

O desbaste de plantas só é feito em mamoeiros do grupo Solo onde se planta três mudas por cova. O tipo de flor que o mamoeiro apresenta influi no formato e nas características dos frutos. A identificação do sexo das plantas para o desbaste é feita no início da floração, que ocorre três a quatro meses após o plantio. A Figura 16 ilustra os diversos tipos de flores do mamoeiro, segundo o sexo da planta:

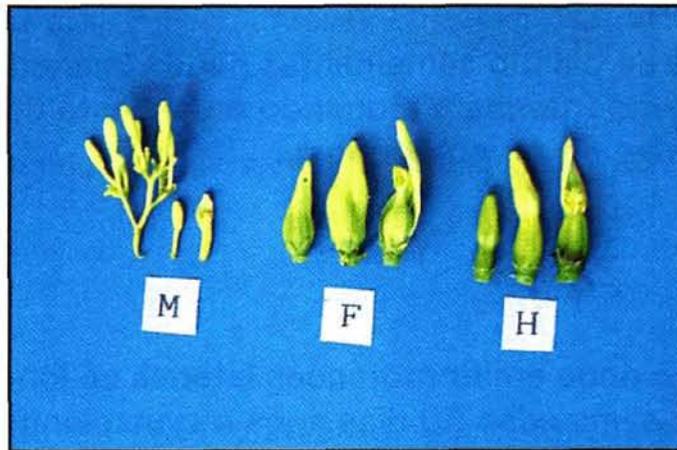


Figura 16. Flores do mamoeiro: M = masculina, F = feminina e H = hermafrodita.
(Foto João R. P. Oliveira)

a) **Plantas masculinas:** possuem flores com pedúnculo comprido, localizadas distantes das axilas das folhas; o tubo da corola é estreito e longo, apresentando no seu final as pétalas livres; possuem órgão masculino (dez estames) e feminino (ovário rudimentar), porém, este último geralmente é estéril.

b) **Plantas femininas:** apresentam flores com pedúnculo curto, localizadas bem juntas à axila das folhas; possuem pétalas totalmente livres até a parte inferior da corola e só apresentam órgão feminino, composto por um ovário grande e arredondado cujo ápice é afunilado.

c) **Plantas hermafroditas:** da mesma forma que as femininas, apresentam flores com pedúnculo curto, porém são menores; as pétalas se encontram soldadas da base até quase a metade do seu comprimento e possuem tanto órgão feminino (ovário alongado) como masculino (cinco a dez estames funcionais).

Quando as plantas começam a florescer, deve-se então proceder o desbaste. Deixa-se apenas uma planta por cova, preferencialmente hermafrodita, pois os mercados externo e interno preferem frutos de formato piriforme, característicos destas plantas. Para os mamoeiros do grupo Formosa geralmente a operação de desbaste não é necessária, pois o mercado consumidor absorve tanto frutos provenientes de plantas hermafroditas como femininas, bem como pelo fato do plantio ser efetuado com apenas uma planta por cova.

Vale ressaltar, todavia, que atualmente há uma tendência de utilização de sistemas de plantio semelhantes para as variedades dos grupos Solo e Formosa, sendo também requerido o desbaste de plantas em cultivos com variedades do grupo Formosa.

DESBROTA

O mamoeiro pode emitir brotações laterais ao longo da haste principal, devendo ser eliminadas 30 dias após o transplante, com repetição da prática sempre que necessário evitando, assim, redução no crescimento das plantas, concorrência por nutrientes e água, além de focos para doenças e pragas, especialmente o ácaro branco.

DESBASTE DE FRUTOS E ERRADICAÇÃO DE PLANTAS

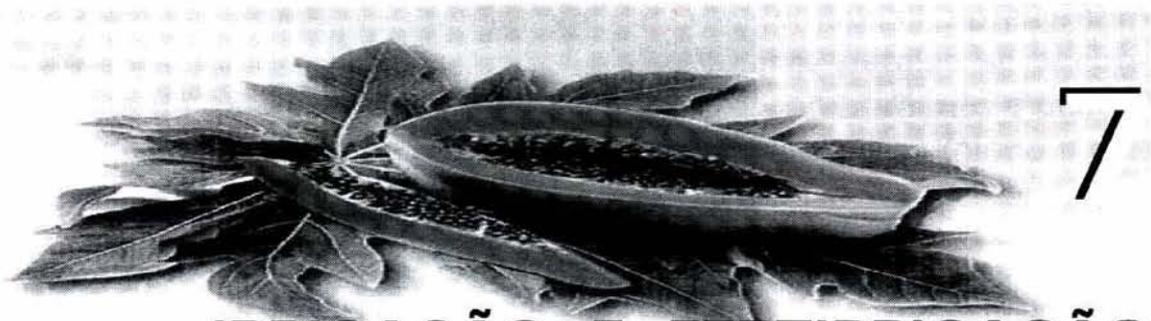
Recomenda-se o desbaste de frutos a partir do início da frutificação, tendo em vista a eliminação dos defeituosos e de pequeno tamanho, pois a forma, o tamanho e o peso dos frutos são fatores limitantes na comercialização do mamão (Figura 17). Este desbaste deve ser periódico, pelo menos uma vez por mês, com os frutos ainda pequenos e verdes. Deve-se deixar um a dois frutos por axila, retirando os defeituosos, os de tamanho reduzido e os com pedúnculos muito curtos, que dificultam a sua acomodação entre os outros frutos, podendo causar deformações. Vale ressaltar que no inverno a prática do desbaste será mais exigida em função do maior intervalo florescimento-maturação.



Figura 17. Frutos pequenos requerendo o desbaste (Foto João R. P. Oliveira)

No período de outono/inverno, os frutos demoram mais tempo para atingirem a maturação. Esse tempo pode variar entre 140 a 180 dias e, em regiões mais frias, pode até levar 210 dias entre o florescimento e a colheita dos frutos. Dessa forma, no inverno o fruto crescerá bem mais que aqueles que se desenvolvem no verão.

A erradicação de plantas atacadas por viroses e por outras doenças cujo controle ainda não seja conhecido, deve ser feita sistematicamente.



7

IRRIGAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO

**Eugênio Ferreira Coelho
José Geraldo Ferreira da Silva
Luiz Francisco da Silva Souza**

IRRIGAÇÃO

A instabilidade climática que tem resultado em conseqüências diretas na distribuição das chuvas, associada a uma constante redução dos recursos hídricos naturais, tem levado a grande maioria dos produtores de mamão, mesmo de regiões onde os níveis de precipitação superam 1200 mm, a adotar a irrigação como tecnologia indispensável ao sistema produtivo da cultura.

A irrigação, pelo fato de corrigir o déficit hídrico do solo, permite à planta manter um contínuo fluxo de água e nutrientes do solo para as folhas, favorecendo a fotossíntese e a transpiração, o que acarreta obtenção de plantas mais vigorosas, com maiores e melhores frutos e maior cobertura das folhas. Essas vantagens podem ser traduzidas em aumento da produtividade e melhoria da qualidade da fruta, que constituem os pontos mais importantes de uma economia globalizada.

O aumento de produtividade decorrente da irrigação pode ser observado comparando a produtividade média nacional de mamoeiros da variedade Sunrise Solo sem irrigação, que está em 45 t/ha/ano com as médias, em áreas irrigadas, de 60 a 90 t/ha/ano.

Pelo seu custo de implantação e de manutenção a irrigação propicia ao produtor algumas vantagens, a exemplo da adição de nutrientes via água, o que implica numa aplicação eficiente dos fertilizantes na zona radicular, sem interferência de mão de obra.

A adoção da tecnologia de irrigação para a cultura do mamoeiro, com real sucesso do empreendimento, deve ser respaldada por recomendações adequadas de manejo de água, que permitam uso racional da mesma, isto é, em níveis que resultem em alta produtividade física e econômica da cultura.

Métodos

Os métodos de irrigação utilizados para a cultura do mamoeiro são os mais variados, desde a irrigação por superfície até a irrigação localizada. Os métodos de irrigação por superfície não têm sido comuns mas, se usados, deverão estar relacionados a solos de textura média a argilosa e em terrenos sistematizados.

Os métodos pressurizados são os mais utilizados. Dentre eles, a aspersão convencional pode ser encontrada tanto funcionando com aspersores de média pressão ou com aspersores de baixa pressão sob copa, no caso espaçados de 12 m x 12 m, com pressão de 200 kPa a 350 kPa e vazão de de 0,6 m³/h a 0,9 m³/h. Nesse caso espera-se uma uniformidade de distribuição de água inferior a 80% devido ao bloqueio do jato pelos troncos e pelas folhas.

O pivô central tem sido usado em algumas regiões produtoras (Figura 18). Os mais comuns são dimensionados para uma área de aproximadamente 53 ha . A pressão nos aspersores pode variar de 410 kPa a 690 kPa e a vazão de 150 mm/h a 300 mm/h , no caso de aspersores de diferentes tamanhos e mesmo espaçamento ao longo da linha lateral. No caso de aspersores com tamanho semelhante e diferentes espaçamentos na linha lateral, a pressão nos mesmos pode variar de 310 kPa a 520 kPa. Podem também ser usados diferentes tipos de aspersores ao longo da linha lateral, onde a pressão varia de 140 kPa a 270 kPa e a vazão de 25 mm/h a 40 mm/h.



Figura 18. Irrigação por pivô central (Foto Jorge L. L. Dantas)

O auto-propelido também tem sido usado em plantios de mamoeiro (Figura 19). As faixas de pressão com as quais ele trabalha situa-se entre 500 kPa e 800 kPa e as faixas de vazão de 30 m³/h a 200 m³/h, irrigando, normalmente, uma faixa de 100 m x 400 m a uma taxa de aplicação de 5 mm/h a 35 mm/h.

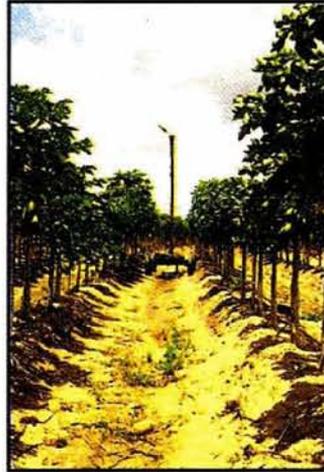


Figura 19. Irrigação por aspersão com auto-propelido (Foto Jorge L. L. Dantas)

O método de aspersão, principalmente considerando sistemas de alta pressão, contribui para o aumento de queda de flores causada pelo impacto do jato com as plantas e propicia condições microclimáticas favoráveis ao aparecimento de doenças e pragas. Além disso, em alguns casos, a aspersão pode acarretar altos teores de água no solo em alguns setores da área irrigada em decorrência de baixa uniformidade de distribuição, ou em consequência do perfil de distribuição de água inerente do sistema, como no pivô-central, onde as áreas externas recebem maior quantidade de água. Nessas sub-áreas com excesso de água o balanço de ar/água do solo pode ser desfavorável ao desenvolvimento da cultura do mamoeiro ocasionando redução na produtividade.

A microaspersão tem sido um sistema muito utilizado para essa cultura, sendo que várias propriedades agrícolas têm substituído a aspersão nos últimos anos por esse método de microirrigação. O sistema funciona com baixa pressão (100 kPa a 300 kPa) e vazão por microasperor entre 20 L/h e 175 L/h. A disposição dos microaspersores é normalmente de um, para duas ou quatro plantas, sendo esperada uma uniformidade de distribuição de água acima de 85%.

O gotejamento, que funciona na faixa de pressão de 50 kPa a 250 kPa com vazões mais comuns entre 1L/h e 8 L/h, também vem sendo muito usado para o mamoeiro e propicia à cultura melhores condições de desenvolvimento e produção que os sistemas de irrigação por sulco e

aspersão, mas não há indícios de diferenças significativas entre as produções obtidas sob esse sistema e sob a microaspersão. Recomenda-se o uso de dois gotejadores de vazão próxima ou igual a 4 L/h para cada planta, instalados a 0,5 m do pé da planta. O sistema de gotejamento pode ser superficial ou enterrado, ou seja, com as linhas laterais à superfície do solo ou enterradas. Quando enterradas, recomenda-se o uso de gotejadores de fluxo turbulento, de vazão igual ou próxima de 2 L/h, sendo os mesmos enterrados a 0,3 m de profundidade, de forma a prover uma distribuição de água que possa facilitar o desenvolvimento das raízes, mantendo uma adequada relação ar/água ao sistema radicular. Para gotejamento enterrado recomenda-se o plantio no período chuvoso, visando-se estabelecer, para o período de déficit hídrico, um sistema radicular suficiente para usar a água disponível no volume molhado criado pelo gotejador.

Necessidades hídricas

O consumo anual de água pela cultura oscila entre 1200 mm a 3125 mm, sendo que precipitações de 1000 mm a 3000 mm bem distribuídas são suficientes para o bom desenvolvimento da cultura. Os valores de consumo de água pelo mamoeiro varia com as condições edafoclimáticas locais. Trabalhos conduzidos no Norte de Minas Gerais mostraram que mudas plantadas no início do período seco do ano e irrigadas com 15 a 20 litros/planta/dia durante o mesmo período e com 10 litros/planta/dia no período chuvoso produziram 142 t/ha/ano de mamão. Há, entretanto observações de consumo de até 45litros/planta/dia. Os trabalhos de pesquisa têm mostrado que em condições de baixa demanda evapotranspirométrica (temperatura amena, reduzido número de horas de céu claro, umidade relativa mais alta) o consumo de água pela cultura varia de 2 a 4 mm/dia até 7 a 8 mm/dia em períodos de alta demanda evapotranspirométrica (alta temperatura e luminosidade e baixa umidade relativa).

O déficit hídrico do solo afeta sensivelmente o mamoeiro, independente do estágio da cultura. No período de desenvolvimento vegetativo, entre a 7^a e a 11^a semana após o plantio, a planta pode tornar-se ainda mais sensível ao déficit hídrico. Este déficit causa atraso no desenvolvimento da planta pela redução da taxa de crescimento do caule e das folhas, com conseqüente redução no diâmetro do caule e da copa. Além disso, sob estresse hídrico, durante a floração pode haver queda de flores ou estímulo à produção de flores estéreis. Como sintoma decorrente do déficit hídrico pode ocorrer a mancha fisiológica, que acarreta clorose ou amarelecimento das folhas mais velhas, seguida de queda das mesmas, o que expõe os frutos aos raios solares resultando na queima da superfície dos frutos, causando prejuízos comerciais.

A cultura apresenta significativa sensibilidade à deficiência de aeração no solo, devendo-se estabelecer um regime de irrigação que evite estagnação da água no sistema radicular, como também incidência da podridão do pé. No caso da microirrigação deve-se evitar que o emissor fique muito próximo a planta. O mamoeiro reduz significativamente suas atividades fisiológicas a partir de 24 horas sob condições de encharcamento, sendo que a continuidade dessas condições por dois a quatro dias pode ser suficiente para a morte das plantas. Os sintomas característicos de deficiência de aeração pelo mamoeiro encontram-se principalmente na abscisão de folhas velhas e clorose das folhas remanescentes.

Quando e quanto irrigar

A definição de quando irrigar o mamoeiro dependerá do manejo de irrigação que se está conduzindo na área. Se o método de aspersão é o usado, a partir do limite superior de disponibilidade de água do solo - θ_{LSD} (capacidade de campo), do teor de água atual - θ_{atual} , e da profundidade efetiva do sistema radicular - Z_R , pode-se calcular a lâmina de água extraída na zona radicular - LE desde a última irrigação utilizando a equação:

$$LE = (\theta_{LSD} - \theta_{atual}) \cdot Z_R \cdot 10$$

em que LE é dada em mm, θ em cm/cm e Z_R em cm. A lâmina máxima permitida de ser extraída da zona radicular - LME depende do limite inferior de disponibilidade de água - θ_{LID} e de um fator de estresse do solo permissível - fe:

$$LME = (\theta_{LSD} - \theta_{LID}) \cdot Z_R \cdot fe \cdot 10$$

A lâmina d'água a ser aplicada depende da eficiência do sistema, que para aspersão pode ser considerada em média de 75%, o que implica numa lâmina total a ser aplicada, em média, 1,33 vezes o valor de LME.

O valor de fe para obtenção de produtividades razoáveis da cultura do mamoeiro deve ser próximo ou igual a 0,30. O sistema radicular das plantas de mamão em regiões produtoras de tabuleiros costeiros envolvem um volume de solo limitado por um raio próximo de 0,60 m em relação ao tronco e à profundidade (Z_R) de 0,30 m, sendo que a maioria das raízes se encontra num raio de 0,35 m a partir do tronco. Entretanto, tais valores podem variar conforme a textura e estrutura no perfil do solo.

A umidade atual (θ_{atual}) deve ser monitorada, quer seja por meio de medidores diretos de teor de água do solo, quer seja por medidores de potencial matricial. A irrigação deve ser feita quando LE for igual ou superior a LME, sendo a quantidade de água a ser aplicada, exatamente o valor de LE dividido pela eficiência do sistema de irrigação. No caso da irrigação localizada, o intervalo entre irrigações é, normalmente, fixado entre 1 e 2 dias.

O momento da irrigação pode também ser determinado por outros métodos. Um dos mais acessíveis ao produtor é o potencial matricial do solo, que pode ser determinado pelo tensiômetro. Alguns trabalhos de pesquisa em solos de textura média têm mostrado que, para o desenvolvimento e produção adequada do mamoeiro, os teores de água do solo devem corresponder a valores de potencial matricial próximos ou superiores a -20 kPa. Para solos arenosos este valor deve ser superior em pelo menos 25%.

FERTIRRIGAÇÃO

A aplicação de fertilizantes via água de irrigação consiste no uso racional dos fertilizantes na agricultura irrigada, uma vez que aumenta a eficiência de uso dos mesmos, reduz a mão-de-obra e o custo de energia do sistema de irrigação, permite flexibilizar a época de aplicação dos nutrientes, que pode ser fracionada conforme a necessidade da cultura nos seus diversos estádios de desenvolvimento e resulta em máxima eficiência na fertilização via água, uma vez que a injeção dos fertilizantes é feita diretamente na zona de maior concentração de raízes, onde o sistema radicular é mais ativo.

A aplicação de fertilizantes via água de irrigação deve obedecer os seguintes critérios: (i) uniformidade de distribuição do sistema em pelo menos 95%; (ii) os nutrientes devem ser completamente solúveis; (iii) não deve haver reação entre os nutrientes de modo a formar precipitados na solução; (iv) os nutrientes devem ser compatíveis com os sais existentes na água de irrigação.

Dentre as vantagens de adoção da fertirrigação pode-se citar: (i) o atendimento das necessidades nutricionais da cultura de acordo com a curva de absorção das mesmas; (ii) aplicação dos nutrientes restrita ao volume molhado onde se encontra a região de atividade das raízes; (iii) as

quantidades e concentrações dos nutrientes podem ser adaptadas à necessidade da planta em função de seu estágio fenológico e condições climáticas; (iv) o dossel é mantido seco, reduzindo a incidência de patógenos e queima das folhas; (v) economia de mão-de-obra; (vi) redução de atividades de pessoas ou máquinas na área da cultura evitando compactação e favorecendo as condições físicas do solo.

A fertirrigação também apresenta desvantagens, que devem ser consideradas, tais como: (i) necessidade de prevenir retorno do fluxo de solução à fonte de água; (ii) possibilidades de entupimentos; (iii) possibilidades de contaminação do manancial subsuperficial ou subterrâneo.

Manejo da fertirrigação

A fertirrigação do mamoeiro pode ser feita juntamente com todos os métodos de irrigação pressurizados, entretanto, via aspersão espera-se menor eficiência de uso dos fertilizantes, uma vez que a área molhada de 100% indica adubação tanto na zona das raízes como nas entrelinhas o que favorece o desenvolvimento de ervas daninhas. O método de irrigação mais adequado para a fertirrigação é o gotejamento, que limita a aplicação de água somente à zona radicular da planta. A aplicação dos nutrientes pode ser feita via injetores hidráulicos, venturi, que utilizam o princípio da pressão diferencial e bombas injetoras (pressão positiva).

O pH da solução deve ser mantido entre 5 e 6,5, sendo que, acima de 7,5 pode ocorrer precipitação de carbonatos de Ca e Mg, causando entupimentos nas linhas. A condutividade elétrica da solução deve ser mantida entre 1,44 e 2,88 dS/m para evitar risco de salinização. Se a condutividade elétrica da água for superior a 1 dS/m, deve-se trocar o cloreto de potássio, caso o mesmo esteja sendo usado, pelo nitrato de potássio. Deve-se, também, nesses casos, usar uréia ou nitrato de amônia, não se aconselhando o uso do sulfato de amônia.

Em princípio, sugere-se aplicar, em cobertura, nos primeiros seis meses após o plantio, 60% do nitrogênio total e 40% do potássio total necessários no primeiro ano. Nos seis meses subseqüentes, aplica-se as percentagens remanescentes dos dois nutrientes. A frequência de aplicação desses nutrientes pode ser inicialmente de 15 dias, fazendo os ajustes conforme o desempenho da cultura. O fósforo tem sido aplicado 100% durante o plantio, mas pode ser aplicado via água de irrigação na forma de fosfato monoamônico ou ácido fosfórico, sendo que seu parcelamento deve diferir em relação ao nitrogênio e ao potássio, pela sua baixa mobilidade no perfil do solo. As dosagens dos nutrientes devem ser as mesmas sugeridas na Tabela 1.

Não há uma recomendação padrão para a concentração dos nutrientes na solução nutritiva. A concentração de fertilizantes na água de irrigação não deve ser superior a 700 mg/L, devendo ficar entre 200 e 400 mg/L, principalmente para os sistemas de gotejamento, que são mais sujeitos a entupimentos nos emissores. Uma referência da concentração da solução nutritiva pode ser com base nos limites de concentração dos nutrientes da solução modificada de Hoagland (Tabela 5).

No caso do uso de injetores de fertilizantes que utilizam a solução de tanques fechados de derivação de fluxo, com concentração da solução variável durante a injeção, o volume de água que passa no tanque durante a fertirrigação deve ser quatro vezes o volume do tanque, isto é, com base na resolução da equação que expressa a redução da concentração no tanque durante o tempo de injeção, a concentração final no tanque deve ser de 2%.

$$c_t = c_0 \cdot e^{-x}$$

onde:

C_t – concentração da solução após o tempo t ;

C_0 - concentração inicial;

x – razão entre o volume de água que passou pelo tanque durante o tempo t e o volume do tanque.

Tabela 5. Concentração da solução modificada de Hoagland para alguns elementos

Nutriente	Concentração (mg.L ⁻¹)
NO ₃ – N	103
H ₃ PO ₄ – P	30
K	140
Ca	110
Mg	24
SO ₄ – S	32
Fe	2,5
B, Mn	0,25
Zn	0,025

Fonte: Rolston et al. (1986)

No caso do uso de injetores que bombeiam a solução de tanques abertos, onde a concentração da solução se mantém constante durante a injeção, sugere-se determinar a concentração da água de irrigação aplicada no solo (CI) aplicando-se a seguinte equação:

$$CI = \frac{FA.NF}{Q_s.T_f}$$

onde FA é a quantidade de fertilizante a ser aplicado (kg), NF é a percentagem do nutriente no fertilizante (em decimais), Q_s , vazão da linha de irrigação é dada em L/h e T_f é o tempo de fertirrigação adotado (horas). A concentração da solução a ser injetada ou CS pode ser obtida pela equação:

$$CS = \frac{CI}{ri}$$

ri é a razão entre a concentração do nutriente na água de irrigação e a concentração da solução injetora. Pode-se, inicialmente, usar o valor de ri de 0,01; caso a concentração da solução a ser injetada não seja adequada ($CS > 250 \text{ g.L}^{-1}$), pode-se adotar um valor maior para ri , como 0,02. O volume de água necessário para se obter a solução a ser injetada é obtido da seguinte equação:

$$V = \frac{FA}{CFSI}$$

sendo V o volume de água necessário, dado em litros, e CFSI a concentração do adubo na solução a ser injetada, ou $CFSI = CS/NF$. O volume total necessário para a solução será o volume de água somado ao volume do adubo, que pode ser obtido pela densidade do mesmo. No caso da uréia, seu volume (V_U) em litros é dado por:

$$V_U = m_U/0,724, \text{ sendo } m_U \text{ a massa da uréia em kg.}$$

No caso do cloreto de potássio, o volume (V_{KCl}) em litros é dado por:

$$V_{KCl} = m_{KCl}/1,074, \text{ com } m_{KCl} \text{ sendo a massa do cloreto de potássio em kg.}$$

O volume total da solução a ser injetada será a soma do volume do nutriente e o volume de água.

A aplicação da solução nutritiva na linha de irrigação pode ser iniciada tão logo todo o sistema esteja em pleno funcionamento, com todas as linhas cheias de água. Recomenda-se um tempo de pelo menos 30 minutos para se iniciar a fertirrigação, atendo-se ao fato de que é necessário pelo menos o mesmo tempo para que todo o fertilizante seja expulso da tubulação. A taxa de injeção do fertilizante é dada pela equação:

$$t_i = \frac{FA}{C_s \cdot t_f}$$

onde:

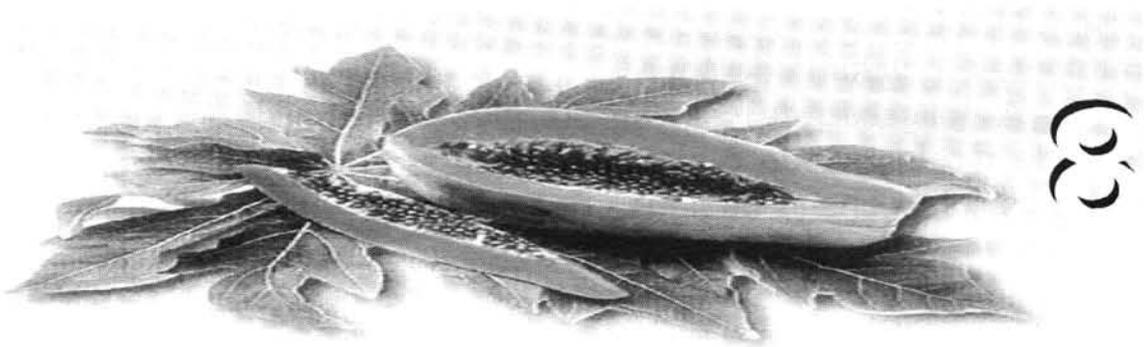
t_i - taxa de injeção do fertilizante $L \cdot m^{-1}$;

FA - Quantidade do fertilizante a ser aplicado na área em kg;

C_s - concentração do fertilizante na solução injetora ($kg \cdot L^{-1}$);

t_f - tempo de fertirrigação em minutos.

Sabendo-se a taxa de injeção do fertilizante, pode-se ajustar a vazão do dispositivo de injeção e proceder a fertirrigação.



DOENÇAS E SEU CONTROLE

Antonio Alberto Rocha Oliveira
Cristiane de Jesus Barbosa
Hermes Peixoto Santos Filho
Paulo Ernesto Meissner Filho

O mamoeiro é afetado por um grande número de doenças, dentre as quais serão destacadas aquelas de maior importância econômica. Informações complementares para o controle das doenças a seguir descritas, podem ser observadas na Tabela 6.

VIROSES

Mancha anelar do mamoeiro

Esta virose é causada pelo vírus da mancha anelar do mamoeiro ("papaya ringspot virus", PRSV), ocorrendo em todas as regiões nas quais o mamoeiro é cultivado. No Brasil, ela também é conhecida como mosaico do mamoeiro. O vírus é transmitido de um mamoeiro a outro pelos pulgões. O PRSV possui duas estirpes (variantes): a estirpe PRSV-p, que infecta mamoeiro e cucurbitáceas, e a estirpe PRSV-w, que infecta só cucurbitáceas. O PRSV não passa pelas sementes de plantas infectadas.

O PRSV infecta principalmente mamoeiro e cucurbitáceas (abóbora, melancia, melão, pepino etc). Ele produz nas plantas de mamoeiro afetadas o amarelecimento das folhas mais novas do terço superior da copa, clareamento das nervuras e também mosaico intenso nas folhas (folhas com áreas amareladas e outras esverdeadas). As folhas podem ficar deformadas, sendo que muitas vezes a lâmina foliar praticamente desaparece, ficando reduzida à nervura central (fio-de-sapato). O pecíolo foliar apresenta estrias oleosas ou de aparência aquosa, estendendo-se até o caule. Nos frutos aparecem manchas redondas formando anéis. Os sintomas foliares podem ser confundidos com os causados pela presença de ácaros (Figura 20). Dependendo do isolado de vírus presente pode ocorrer a morte das plantas infectadas.

Tabela 6 – Recomendações técnicas para o controle químico das principais doenças do mamoeiro¹

Doenças	Fungicidas		Formulação	Doses		Observações
	Nome técnico ²	Nome comercial		Quant. por 100L água	Kg ou L por ha	
Antracnose e Podridão terminal do caule	Mancozeb	Manzate ou similar	80 PM	200g	1,0-3,0	Pulverizações quinzenais. Controle preventivo 3-8 L calda/planta
	Maneb	Maneb ou similar	80 PM	200g	-	
	Benomil	Benlate ³ ou similar	50 PM	80g	-	
	Oxicloreto de cobre	Fungicidas cúpricos	-	300g	-	
Variola	Oxicloreto de cobre	Fungicidas cúpricos	-	300g	-	Controle preventivo – aplicações quinzenais ou logo no início das infecções. Pulverizar frutos e página inferior das folhas mais velhas. Produto altamente tóxico.
	Hidróxido de cobre	Fungicidas cúpricos	-	300g	-	
	Chlorothalonil	Bravonil ³ ou similar	75 PM	200g	1,5-2,0	
Oídio	Enxofre	Sulficamp ou similar	80 PM	300g	-	Produtos à base de enxofre devem ser aplicados nas horas mais frescas do dia, para evitar sua ação fitotóxica.
Fungos de solo (<i>Rhizoctonia</i>) – tombamento ou “damping-off”	PCNB	Kobutol ³ ou similar	75 PM	200g	-	Preventivamente, regar os canteiros com 2 litros/m ² de PCNB, três dias antes da semeadura.
Podridões de <i>Phytophthora</i>	Fosetil-Al	Aliette ³	80 PM	250g	-	Aplicação no solo ou pulverização foliar.
	Metalaxil	Ridomil ³	25 PM	100g	-	Aplicação no solo.
fungos, bactérias, insetos, nematoides e ervas daninhas (ação esterilizante)	Brometo de metila	Bromex ^{3,4} ou similares	Gás liquefeito (98%)	-	-	50 mL / m ² canteiro (fumigação)
Tombamento ou “damping-off”	Dazomet	Basamid ³	98 GR	-	-	30 a 60 g/m ² canteiro 150 a 300 g/m ³ substrato

¹Para evitar subdosagem ou dosagem excessiva, recomenda-se calibrar (medir a vazão) o equipamento de pulverização que vai ser usado.

²Consultar o extensionista para a aquisição e aplicação correta desses produtos.

³Produto não registrado no Ministério da Agricultura para o mamão mas, testado experimentalmente.

⁴Esse produto deverá ser reduzido em 20% a partir de 2001, podendo ser limitado, a partir de 2006, apenas para quarentena, pré-embarque e usos críticos de acordo com aprovação oficial dos órgãos de controle do governo federal.

Plantas de todas as idades são suscetíveis ao vírus, sendo que os sintomas aparecem aproximadamente três semanas após a infecção da planta. Plantas infectadas muito jovens podem não apresentar nenhuma produção.

a) Amarelecimento e mosaico (Foto Paulo E. Meissner Filho)



b) Estrias oleosas no pecíolo (Foto Paulo E. Meissner Filho)



c) Anéis nos frutos (Foto Cleômenes N. Tôrres)

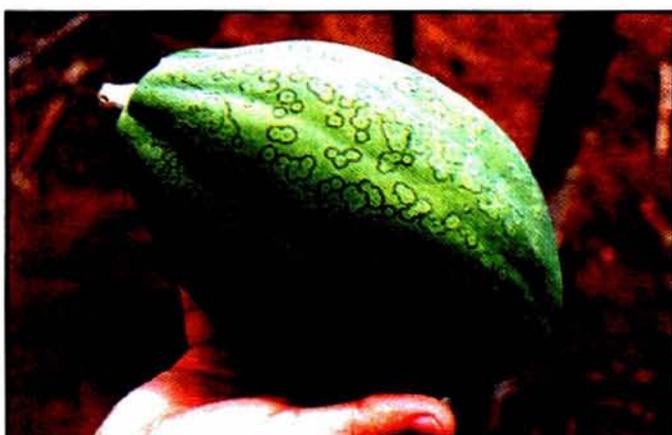


Figura 20 . Sintomas da mancha anelar do mamoeiro

Amarelo letal do mamoeiro 'Solo'

O vírus do amarelo letal do mamoeiro 'Solo' ("papaya lethal yellowing virus", PLYV) já foi relatado em Pernambuco, Bahia, Rio Grande do Norte, Ceará e Paraíba, ocorrendo nos pomares afetados com uma incidência em torno de 40%.

Em mamoeiro 'Solo', provoca o amarelecimento das folhas do terço superior da planta e retorcimento do ponteiro (Figura 21). Com o passar do tempo as folhas murcham e morrem, causando a morte da planta. Nos pecíolos ocorrem depressões longitudinais e as nervuras apresentam lesões necróticas na face inferior. Em outras variedades, os sintomas são semelhantes sem ocorrer o retorcimento do ponteiro e morte das plantas infectadas. Os frutos apresentam manchas circulares verde-claras que amarelecem com o passar do tempo, sendo que a polpa fica empedrada e com maturação retardada (Figura 22).

O vírus do amarelo letal só infecta mamoeiros, sendo a sua dispersão pouco eficiente. Até o momento não foi encontrado nenhum vetor para esta virose. O vírus pode sobreviver por algum tempo no solo, em volta das plantas infectadas, e na superfície de sementes obtidas de frutos infectados. Não há, porém, nenhuma evidência de que este vírus seja transmitido pelas sementes.



Figura 21. Sintomas do vírus do amarelo letal do mamoeiro: amarelecimento das folhas (Foto Juvenil Enrique Cares)

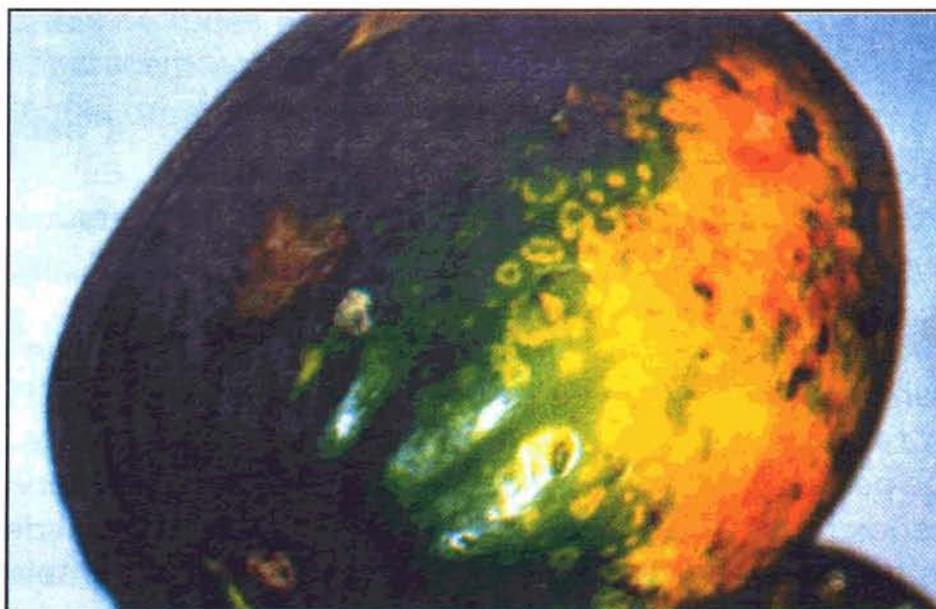


Figura 22 . Sintomas do vírus do amarelo letal do mamoeiro: frutos com manchas circulares amareladas na casca (Foto Francisco Canindé)

Meleira

A meleira é, atualmente, a doença mais importante para a cultura do mamoeiro, podendo afetar até 100% da lavoura. Foi constatada inicialmente, nos anos 80, em Teixeira de Freitas, no Extremo Sul da Bahia, e em 1989, foi detectada no Norte do Espírito Santo. Informações da pesquisa demonstram que essa é a principal doença do mamoeiro no Estado do Espírito Santo, causando a erradicação de cerca de 30% das plantas de pomares afetados, até o final do ciclo econômico da cultura. Recentemente, foi observada em plantios comerciais no Nordeste da Bahia e no perímetro irrigado do São Francisco. Também há relato de sua ocorrência nos Estados de Pernambuco e Ceará.

Os sintomas da meleira caracterizam-se pela exsudação de látex mais fluido dos frutos, que apresenta um aspecto aquoso. O látex exsudado escurece devido à sua oxidação, dando um aspecto melado ao fruto do qual deriva o nome da doença (Figura 23). Os frutos afetados podem apresentar manchas claras na casca e na polpa. Sintomas da doença também podem aparecer em folhas de plantas jovens, antes da frutificação. Neste caso as margens das folhas tornam-se necróticas, após a exsudação de látex.

- A meleira está associada a um vírus de partículas isométricas, que é transmissível por ferimentos mecânicos. A possibilidade da existência

de um inseto vetor e a transmissão pela semente também é considerada. Esta hipótese é reforçada pela detecção da meleira em plantios de regiões onde não havia o relato da doença.

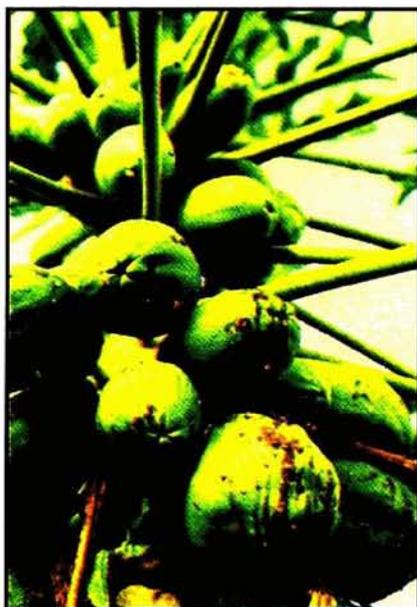


Figura 23 . Sintomas de oxidação do látex observado em plantas com meleira (Foto Cristiane de J. Barbosa)

Medidas de controle para viroses

O controle de viroses é feito de forma preventiva, uma vez que não há forma barata e simples de curar uma planta infectada com um vírus. No caso das viroses do mamoeiro, recomenda-se uma série de medidas, como:

- Utilizar sementes de plantas sadias para formação de mudas, de preferência oriundas de pomares onde a doença ainda não tenha sido observada;
- Utilizar mudas sadias na implantação do pomar;
- Estabelecer os viveiros distantes de plantios de mamoeiros e instalar pomares novos distantes de outros que apresentem a doença;
- Treinar pessoal para reconhecimento das plantas com sintomas de viroses, no início da ocorrência. Duas vezes por semana vistoriar o plantio eliminando as plantas com sintomas de viroses. Para que a erradicação de plantas doentes dê bons resultados, é necessário que todos os produtores da região façam este tipo de controle;
- Manter o pomar limpo para evitar a formação de possíveis colônias de vetores;

- Limpar, com desinfetante ou hipoclorito de sódio, os instrumentos de corte utilizados nos tratos culturais e colheita, de planta para planta;
- Erradicar as plantações velhas de mamoeiros, assim como plantas isoladas;
- Antes de instalar o viveiro erradicar das imediações hortaliças, como abóbora, pepino, melancia e solanáceas, que são plantas hospedeiras do vírus ou dos pulgões.

DOENÇAS FÚNGICAS

Estiolamento ou tombamento das mudas

O estiolamento de mudas é uma doença que aparece normalmente no viveiro, embora possa ocorrer também no campo. É causado por um complexo de fungos de solo tais como *Rhizoctonia*, *Phytophthora*, *Pythium* e *Fusarium*, que podem atuar juntos ou separadamente. Os sintomas são encharcamento dos tecidos na região do colo, estrangulamento da área afetada, apodrecimento de raízes, tombamento e morte das plantas (Figura 24).

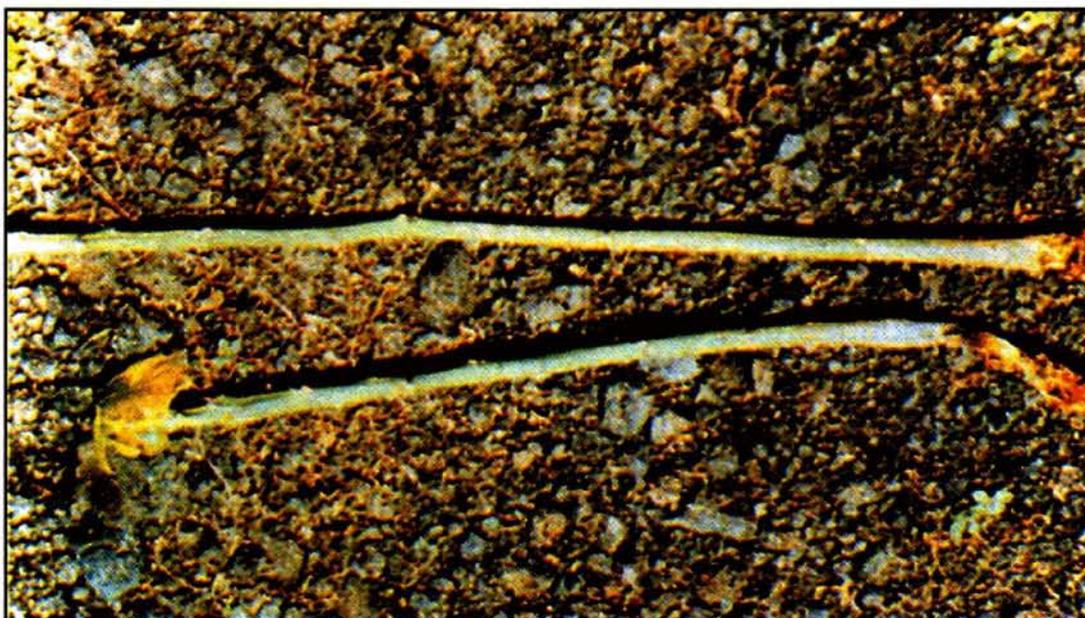


Figura 24 . Plantas jovens de mamoeiro com sintomas de tombamento observando-se constrição e necrose do colo e sintomas de murcha das folhas (Foto Manoel de Almeida Oliveira)

São condições favoráveis ao aparecimento da doença: temperatura e umidade elevadas; solos argilosos ou rochosos com altos teores de nitrogênio disponível (níveis elevados de matéria orgânica no solo) e com facilidade de retenção de água. O ataque dos fungos é facilitado em função das condições de umidade elevada resultante do adensamento das plantas. Para evitar a doença deve-se fazer o viveiro em local ensolarado, diminuindo a densidade de plantas; utilizar solo permeável e, de preferência, tratado (esterilizado ou desinfestado); utilizar sementes tratadas e irrigação moderada.

É muito importante conhecer o agente etiológico envolvido para que se possa recomendar um controle adequado da doença, uma vez que os patógenos produzem sintomas muito semelhantes, porém exigem diferentes métodos de controle. No aparecimento dos primeiros sintomas de *Rhizoctonia*, aplicar produtos à base de PCNB (pentacloronitrobenzeno) sob a forma de rega no solo. Para o controle de *Fusarium*, aplicar chlorotalonil em pulverização no colo da planta. Os fungos *Phytophthora* e *Pythium* podem ser controlados com a aplicação de metalaxyl (Tabela 6).

Podridões de *Phytophthora*

Essas podridões de raízes, do caule e dos frutos ocasionam enormes perdas e ocorrem em todas as regiões cultivadas com mamoeiro. Duas espécies de *Phytophthora* são citadas como causadoras de podridões em mamão: *P. palmivora* Butler e *P. parasitica* Dastur. O problema é mais grave em solos argilosos e mal drenados, e em condições de umidade e temperatura elevadas. Os principais sintomas são: manchas aquosas seguidas de apodrecimento do colo, apodrecimento de raízes, amarelecimento de folhas, queda dos frutos, murchamento e curvatura do ápice. Na região do colo as lesões são escuras, delimitadas por uma área aquosa, destruindo inicialmente os tecidos externos, internos e as raízes apresentam uma podridão mole que destrói inteiramente os seus tecidos (Figura 25). No caule, os tecidos mais tenros e superficiais são destruídos, aparecendo feixes de tecidos mais internos (Figura 26). O comprometimento de grandes áreas do tronco interfere no livre fluxo de seiva, acarretando sintomas reflexos de murcha, amarelecimento e queda de folhas (Figura 27). Na porção superior do mamoeiro o fungo penetra no fruto, nas cicatrizes das folhas ou em ferimentos do caule causados por ferramentas durante os tratos culturais. O fruto verde é mais resistente, porém pode ser afetado caso a infecção se dê no caule, próxi-

mo ao pedúnculo adjacente. Neste caso, o fruto fica enrugado e cai no solo, liberando esporos do fungo. Nos frutos maduros observa-se uma podridão em que os tecidos ficam consistentes e recobertos por um micélio aéreo e cotonoso (Figura 28).



Figura 25 . Lesão escura no colo e podridão mole das raízes, causadas pelo fungo *P. palmivora* (Foto Hermes P. Santos Filho)



Figura 26 . Lesão de *Phytophthora* no caule podendo-se observar a destruição do tecido superficial e os feixes mais internos. (Foto Hermes P. Santos Filho)



Figura 27. Sintomas reflexos de murcha e queda das folhas devidos ao fungo *P. palmivora* (Foto João R. P. Oliveira)



Figura 28 . *Phytophthora* em frutos de mamão, observando-se a cobertura micelial branca do fungo causador da doença. (Foto Hermes P. Santos Filho)

Como medidas de controle deve-se evitar o plantio em solos muito argilosos, dar preferência a solos virgens, ou substituição, na cova de plantio, do solo retirado por solo virgem onde nunca foi plantada a cultura do mamoeiro. Fazer plantios altos, incluir um sistema de drenagem para plantios em solos encharcados, evitar ferimentos do caule e frutos e erradicar plantas irrecuperáveis. A podridão dos frutos pode ser controlada com pulverizações preventivas, utilizando-se fungicidas cúpricos alternados com mancozeb, respeitando-se um período de carência de 21 dias. Para a podridão do colo e do tronco, no início da formação da lesão, raspar a área afetada e aplicar pasta cúprica. Aplicação de metalaxyl no solo e pulverização com fosetyl-Al também podem controlar essas podridões (Tabela 6).

Antracnose

A antracnose do mamoeiro é causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc e, embora ocorra em frutos de qualquer estágio de desenvolvimento, se apresenta com maior frequência nos maduros. Os frutos atacados tornam-se imprestáveis para a comercialização e o consumo e, mesmo que os sintomas não se evidenciem nas condições de campo, eles podem aparecer na fase de amadurecimento, transporte, embalagem e comercialização. As lesões iniciam com a formação de pequenos pontos negros, que vão aumentando de tamanho e transformam-se em manchas deprimidas que podem medir até 5 cm de diâmetro. Em torno das manchas forma-se um halo de tecido aquoso,

com a parte central exibindo um aspecto gelatinoso de coloração rósea. Quando em grande quantidade, as manchas podem coalescer, espalham-se pela superfície do fruto, penetram e aprofundam-se na polpa, ocasionando podridão mole (Figura 29).



Figura 29. Manchas coalescidas na superfície do fruto causadas pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Foto Hermes P. Santos Filho)

Como o maior prejuízo é causado nos frutos maduros, nas fases de colheita e pós-colheita, o meio mais eficiente de controle deve ser um programa de pulverização pré-colheita, seguido de cuidados essenciais e preventivos na pós-colheita. Recomenda-se retirar e enterrar frutos atacados, colhê-los ainda verdes, evitar fermentos nos frutos e desinfestar galpões e vasilhames de transporte. Durante o período de florescimento e frutificação, principalmente se houver umidade superior a 90%, recomenda-se a aplicação de benomil alternada com fungicidas à base de cobre ou carbamatos (maneb ou mancozeb) (Tabela 6).

Varíola ou pinta preta

É causada pelo fungo *Asperisporium caricae* (Spey) Maubl. e ocorre tanto em folhas como em frutos. Ainda que não ocasione sérios prejuízos como outras podridões, pelo fato das manchas se limitarem à superfície dos frutos, o grande número de lesões causa mal aspecto e resulta em grande desvalorização comercial. A infecção se dá, comumente, na parte inferior das folhas mais velhas. Aí o fungo desenvolve frutificações pulverulentas que formam manchas pequenas, circulares, ligeiramente angulosas e de coloração escura (Figura 30). Na parte superior da folha as lesões são arredondadas, pardo-claras, cercadas por halo amarelo.

Nos frutos as lesões são circulares, salientes, apresentando centro esbranquiçado no estágio final. A ocorrência desta doença provoca o amarelecimento e queda prematura das folhas, atraso no crescimento e conseqüente definhamento da planta.

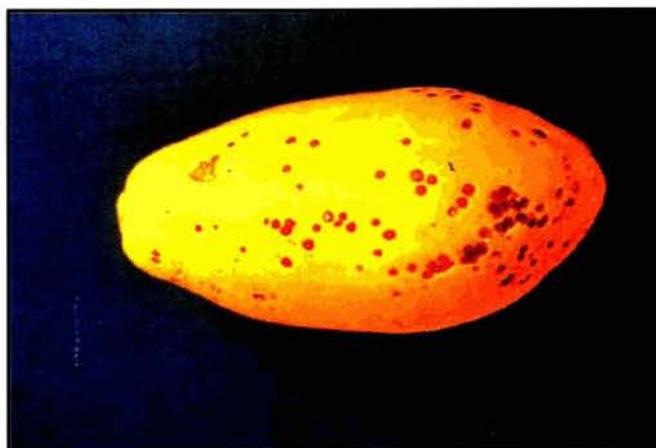


Figura 30. Lesões típicas de pinta preta ou varíola em frutos maduros (Foto Hermes P. Santos Filho)

Apesar do fungo ser de fácil controle com a utilização de fungicidas, é necessário que se aplique os produtos na época certa. Como a doença aparece inicialmente nas folhas mais velhas, deve-se monitorar o pomar localizando as lesões que aparecerem neste tipo de folha, as quais devem ser retiradas e destruídas no local, não devendo ser arrastadas pelo pomar, evitando-se a dispersão de esporos. As pulverizações com fungicidas à base de cobre devem começar quando a lesão inicial ainda está com a coloração pardacenta. Realizando-se um efetivo controle das lesões nas folhas, não é necessário pulverizar os frutos.

Oídio

O oídio é uma doença de ocorrência generalizada, especialmente em viveiros muito sombreados e nos meses mais frios do ano. É causada por *Oidium caricae* Noack, que em ataques intensos pode provocar danos à planta, com reflexos na produção. Os sintomas se caracterizam pelo aparecimento de manchas verde-amareladas, de contornos irregulares. Nestas áreas descoloridas surge uma massa pulverulenta branca, formada pela frutificação do fungo (Figura 31). Caules, flores, pedicelos e frutos podem ser afetados. Ainda que todas as folhas possam sofrer o ataque do fungo, as folhas mais velhas são mais suscetíveis. Em plantas de viveiro pode ocorrer uma queda total das folhas e morte das plantas, caso o ataque seja severo.

Como a doença se mostra pouco importante em plantas adultas, somente em casos de alta incidência recomenda-se a aplicação de produtos químicos, principalmente à base de enxofre, tendo-se o cuidado de aplicá-los com temperaturas abaixo de 21°C , senão pode ocorrer queima nos frutos.

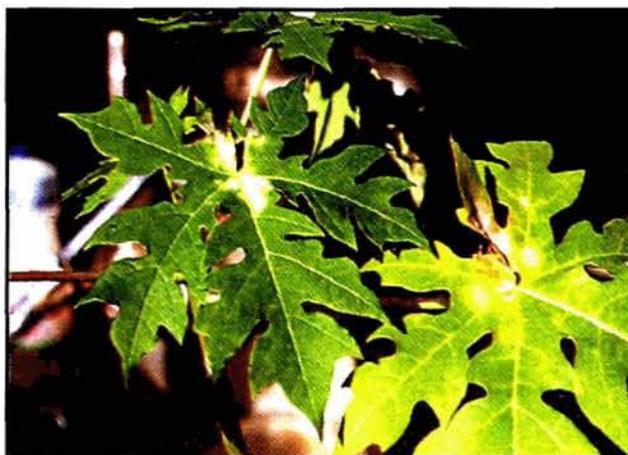


Figura 31. Cobertura esbranquiçada do micélio de *Oidium caricae* sobre folhas do mamoeiro (Foto Hermes P. Santos Filho)

OUTRAS DOENÇAS FÚNGICAS

Os fungos *Phoma caricae papaya* (Tarr) Punith e *Lasiodiplodia theobromae* El. & Ev., provocam a podridão terminal do caule do mamoeiro bem como as podridões do pedúnculo e dos frutos durante o período de armazenamento e maturação (Figura 32). Nos frutos, a podridão de *Phoma* aparece na forma de pequenas pregas na superfície dos frutos e lesões com margens translúcidas marrons. O ataque de *Lasiodiplodia* ocasiona lesões escuras margeadas por tecido encharcado, apodrecendo e mumificando os frutos atacados. Os fungos *Ascochyta caricae* e *Colletotrichum gloesporioides*, ao produzirem enzimas que degradam a parede celular, também ocasionam podridão peduncular de frutos.

O fungo *Colletotrichum gloesporioides* afeta o mamoeiro causando, além da antracnose e podridão peduncular, a doença denominada mancha chocolate. Os sintomas típicos são manchas marrom-escuras nos frutos, cuja incidência é favorecida por períodos de elevada umidade. Também merece destaque a podridão interna do mamão, causada por um complexo fúngico (*Cladosporium* sp., *Fusarium* spp., *Alternaria* sp., *Corynespora* sp e *Phoma* sp.) que induz amadurecimento precoce, caracterizado por um amarelecimento anormal e uniforme na parte apical, es-

tendendo-se até a parte mediana, provocando sua queda prematura. Internamente os frutos com estas características apresentam uma podridão carpelar, atingindo as sementes e os tecidos adjacentes a estas, os quais se apresentam cobertos por micélio e conídios dos fungos (Figura 33).

O controle das podridões externas é realizado no campo, com a aplicação de fungicidas à base de cobre ou carbamatos, ao mesmo tempo que se controla a antracnose (Tabela 6). Tratamentos pós-colheita dos frutos, antes da embalagem, também podem ser realizados. Para a podridão interna dos frutos, o tratamento deve ser preventivo, iniciando-se na época da floração.

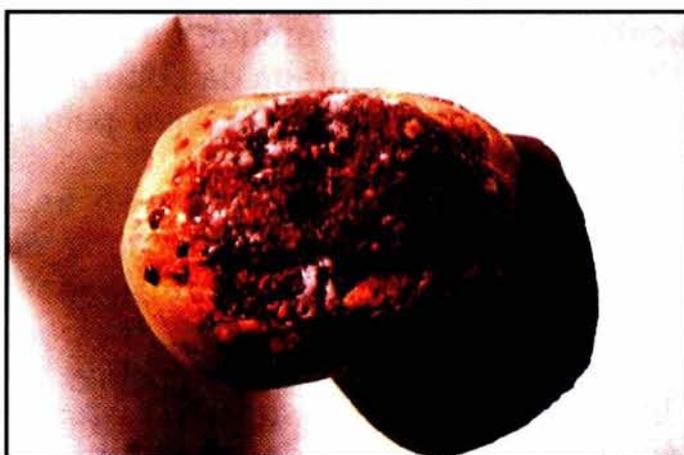
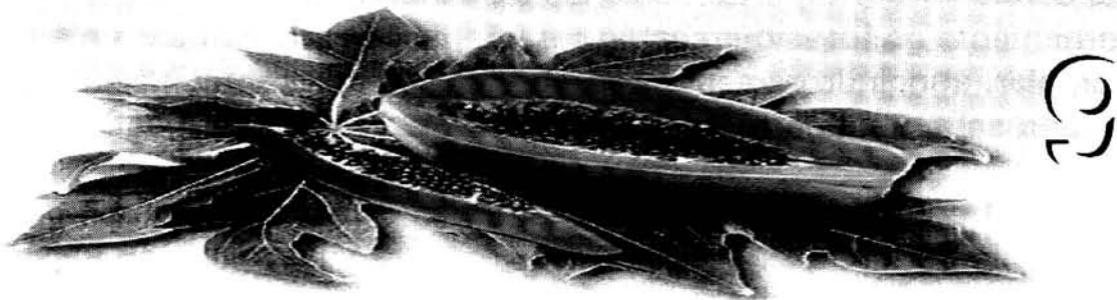


Figura 32 . Fruto atacado pelo fungo *Phoma caricae papaya* vendo-se manchas coalescidas, escuras e com pontuações negras (Foto Hermes P. Santos Filho)



Figura 33. Fruto de mamão apresentando podridão interna (Foto Hermes P. Santos Filho)



PRAGAS E SEU CONTROLE

Nilton Fritzon Sanches
Antonio Souza do Nascimento

O mamoeiro está sujeito ao ataque de ácaros e insetos, onde os ácaros se constituem na principal praga da cultura. O ácaro branco ou do ponteiro e o ácaro rajado merecem destaque pela maior ocorrência na região produtora.

PRAGAS PRINCIPAIS

Ácaro branco

O ácaro branco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), também conhecido como ácaro tropical, ácaro da rasgadura ou ácaro da queda do chapéu do mamoeiro é bastante diminuto, praticamente invisível a olho nú. As fêmeas medem ao redor de 0,2 mm de comprimento e sua coloração varia de branca a amarelada brilhante. O macho é menor do que a fêmea e tem a cor hialina e brilhante. Os adultos, transportados pelo vento, instalam-se nas folhas mais jovens do ápice da planta e no caule, nas brotações laterais, se porventura existirem. Para evitar a luz direta, esses ácaros normalmente alojam-se na face inferior das folhas mais jovens, onde se alimentam e se reproduzem. O ciclo de vida (ovo a adulto) varia de três a cinco dias. A fêmea ao atingir a fase adulta pode ovipositar, por até 15 dias, cerca de 40 ovos. A postura é realizada de forma isolada. Os ovos de coloração branca ou pérola, ovóides, medem cerca de 0,1 mm de comprimento. Esses ácaros ao atacarem as folhas provocam fortes alterações, ou seja, perda da cor verde natural no início do ataque, tornando-se cloróticas, depois coriáceas e, por fim, o limbo se rasga. À medida que o ataque torna-se mais intenso, as folhas novas ficam reduzidas quase que somente às nervuras, o que propicia uma paralisação no crescimento (perda do ponteiro ou queda do chapéu do mamoeiro), podendo levar a planta à morte (Figura 34). Os ácaros ocorrem durante todo o ano, principalmente nos períodos mais quentes e de umidade relativa mais elevada.

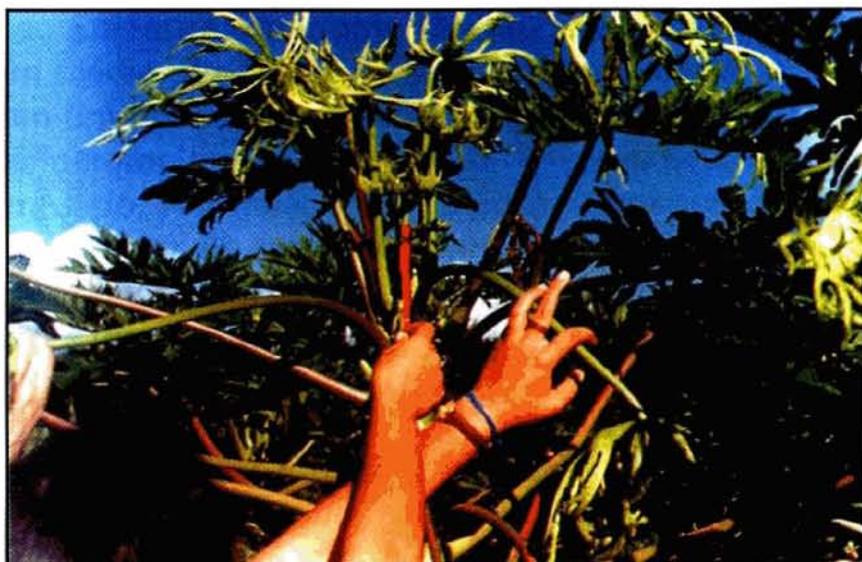


Figura 34. Redução do limbo foliar pelo ataque do ácaro branco (Foto Nilton F. Sanches)

Como medidas de controle deve-se realizar o desbaste das brotações laterais, bem como aplicar acaricidas visando os ponteiros e as brotações laterais. Recomenda-se ainda aplicar produtos como o enxofre, na formulação pó-molhável, evitando-se as horas mais quentes do dia e as misturas com óleos emulsionáveis ou produtos cúpricos (Tabela 7). Face à rápida multiplicação da população devido ao seu curto ciclo biológico, torna-se importante as inspeções periódicas no pomar (monitoramento), utilizando uma lupa de bolso de dez aumentos, com o objetivo de identificar os primeiros focos de infestação.

Ácaros tetraniquídeos

O ácaro rajado, *Tetranychus urticae* Koch, o vermelho, *T. desertorum* Banks, e o ácaro mexicano *T. mexicanus* (McGregor) possuem a capacidade de tecer delicadas teias sob as folhas das quais se alimentam, razão pela qual são também conhecidos como ácaros de teia, característica comum a muitos tetraniquídeos. Essas três espécies são encontradas na face inferior das folhas mais velhas do mamoeiro, entre as nervuras mais próximas do pecíolo, onde efetuam a postura. Ao se alimentarem, destroem as células do tecido foliar provocando o amarelecimento, necrose e perfurações nas folhas, levando à desfolha da planta e afetando seu desenvolvimento (Figura 35). Como consequência, os frutos ficam expostos à ação direta dos raios solares, prejudicando sua qualidade. Essas pragas ocorrem nos meses quentes e secos do ano. O aumento populacional é favorecido por temperaturas elevadas e baixas

Tabela 7. Recomendações técnicas para o controle químico das principais pragas do mamoeiro¹

Pragas	Nome Técnico ³	Nome Comercial ⁴	Formulação	Doses		Observações	
				Quant. por 100 l água	kg ou L por ha		
Ácaros	Fenpyroximate	Ortus 50 SC	5 SC	75 - 100 mL	-	Aplicar o enxofre nas horas mais frescas e evitar a mistura com óleos emulsionáveis e produtos cúpricos face ao efeito de fitotoxicidade.	
	Enxofre	Elosal SC	100 SC	240 mL	0,96 -1.44 L		
		Sulficamp	80 PM	300 g	3 - 6 kg		
		Thiovit	80 PM	600 g	-		
		Kumulus S ²	80 PM	300-400 g	-		
	Dicofol + Tetradifon ²	Carbax	16CE+6CE	200 mL	1,5 e 2,0 L		
	Vamidotion ²	Kilval 300	30 CE	100-120 mL	-		
	Dimethoate ²	Perfection	40 CE	100 mL	0,6 a 1,2 L		
	Abamectin ²	Vertimec	18CE	30-50 mL	0,3 - 0,6 L		Inseticida biológico De preferência aplicar o quinometionato sem mistura em fruteiras
	Quinometionato ²	Morestan BR	25 PM	75 g	-		
	Azocyclotin ²	Peropal 250 PM	25 PM	100 g	-		
	Endosulfan + Tetradifon ²	Thiodan CE + Tedion 80	35 CE + 80 CE	150 + 150mL	-		
	Mandarová e Lagarta rosca	Carbaryl ²	Carbalate 480 SC	48 SC	200 mL		
Carvin			80 PM	150-200 g	1,5 - 2,0 kg		
Carbion			7,5 P	-	20 kg		
Trichlorfon		Dipterex 25	2,5 P	-	16 kg		
		Dipterex 500	50 CE	240 mL	0,8 e 1,0 L		
		Bacillus thuringiensis	Dipel PM	3,2 PM	-	0,25 a 0,5 kg	Inseticida biológico. Usar espalhante adesivo
Trichlorfon	Dipterex	50 CE	240 mL	0,8 a 1,0 L			
Cigarrinha verde	Trichlorfon	Dipterex	50 CE	240 mL	0,8 a 1,0 L		
Formigas cortadeiras	Sulfluramida	Isca formicida	Granulado	-	-	6 a 8g/m ² de terra solta de formigueiro*	
		Attamex-S	0,3% i.a.	-	-	*Para quem-quem utilizar os grânulos de menor tamanho	

¹Para evitar subdosagem ou dosagem excessiva recomenda-se calibrar (medir a vazão) o equipamento de pulverização que vai ser usado.

²Produto não registrado no Ministério da Agricultura para o mamão, mas, testado experimentalmente.

³Consultar o extensionista para a aquisição e aplicação correta desses produtos.

⁴As indicações dos produtos comerciais nesta publicação não excluem o uso de outras correspondendo aos mesmos princípios ativos, nem significam recomendação ou endosso de tais marcas. O objetivo principal é orientar os profissionais que trabalham com a cultura do mamão.

precipitações. Em aproximadamente dez dias as fêmeas chegam a ovipositar, em média, de 50 a 60 ovos. Os ovos são amarelados, esféricos e possuem um período de incubação ao redor de quatro dias. De ovo a adulto, o ciclo completa-se ao redor de 13 dias. O dimorfismo sexual é bastante acentuado. A fêmea, além de possuir um corpo mais volumoso, é maior no tamanho (0,46 mm de comprimento). A fêmea do ácaro rajado apresenta uma mancha verde escura em cada lado do dorso; a fêmea do *T. desertorum* é vermelha e a do *T. mexicanus* é escura. Os machos apresentam a parte posterior do corpo mais afilada e tem ao redor de 0,25 mm de comprimento. O seu controle é realizado eliminando-se as folhas velhas e aplicando-se acaricidas (Tabela 7), sempre direcionando os jatos para a superfície inferior das folhas. O monitoramento deve ser rigoroso e realizado periodicamente de modo a facilitar a rápida identificação de focos iniciais de infestação desses ácaros.



Figura 35. Sintomas do ataque do ácaro vermelho (Foto Nilton F. Sanches)

PRAGAS SECUNDÁRIAS

Cigarrinha verde – *Empoasca* sp.

São insetos pequenos, sugadores de seiva, sendo que as formas jovens (ninfas) apresentam coloração amarelo-esverdeada. Os adultos são verde-acinzentados, com formato triangular e 3 mm a 4 mm de comprimento. A característica mais marcante deste inseto é a movimentação lateral. As fêmeas realizam a postura endofítica de preferência ao longo da nervura das folhas, ovipositando em média 60 ovos/fêmea. O ciclo de vida desse inseto (ovo a adulto) está ao redor de 21 dias. Os adultos e as ninfas sugam a seiva das folhas mais velhas do mamoeiro; normalmente

na sua face inferior. A sucção contínua leva ao aparecimento de manchas amareladas (Figura 36), semelhantes a sintomas de deficiência de magnésio. Sob ataque intenso as folhas tornam-se encarquilhadas, adquirindo uma coloração amarelada nos bordos (Figura 37). Posteriormente ocorre o secamento e queda prematura, afetando o desenvolvimento da planta.

A cigarrinha torna-se praga de grande importância para a cultura do mamoeiro quando este é cultivado próximo a plantas hospedeiras da cigarrinha (ex: feijoeiro).

Para o controle aplica-se trichlorphon (não registrado para o mamoeiro) somente quando houver ataque (Tabela 7).



Figura 36 . Sintoma de ataque de cigarrinha: folhas amareladas (Foto Nilton F. Sanches)



Figura 37. Mamoeiros atacados pela cigarrinha (Foto Nilton F. Sanches)

Pulgões

Os pulgões, também denominados de afídeos, são insetos pequenos (2,0 mm de comprimento) em formas ápteras e aladas, de forma mais ou menos piriforme, com antenas bem desenvolvidas e com aparelho bucal tipo sugador. A coloração varia de espécie para espécie: *Aphis* sp. - variam do amarelo claro ao verde escuro, *Toxoptera citricidus* (Kirk.) - marrom nas formas jovens e preta, na adulta; *Myzus persicae* (Sulz.) - formas ápteras: verde-clara e forma alada; coloração geral verde com a cabeça, antenas e tórax pretos. Esses afídeos podem causar sérios danos ao mamoeiro pois são vetores de viroses, a exemplo do vírus da mancha anelar, séria doença e das mais importantes para a cultura.

Para evitar o avanço da doença na área deve-se erradicar os mamoeiros infectados e eliminar, dos pomares e imediações, as plantas hospedeiras dos pulgões, bem como as cucurbitáceas, hospedeiras do vírus da mancha anelar.

Colebroca

Também conhecido como broca do mamoeiro, o *Pseudopiazurus papayanus* (Marshall) já foi constatado em alguns Estados e regiões do Nordeste como Pernambuco e Recôncavo Baiano, causando graves danos, e em uma propriedade do Extremo Sul da Bahia, em baixa infestação.

Os adultos são pequenos besouros "bicudos", de cor marrom acinzentada, medindo aproximadamente 10 mm de comprimento. À noite eles perfuram a casca do tronco do mamoeiro e fazem a postura (Figura 38). Dos ovos eclodem larvas brancas, recurvadas e desprovidas de pernas que, quando completamente desenvolvidas, medem cerca de 15 mm de comprimento. Elas se alimentam da porção cortical do caule, formando galerias, normalmente próximo à superfície (Figura 39). Três meses após, a larva, ainda na galeria, tece um casulo com as fibras da própria casca e transforma-se em pupa (Figura 40). Os adultos abrigam-se nas fendas do caule, na região próxima ao pedúnculo dos frutos, sob folhas e no solo.

As plantas atacadas apresentam exsudações escuras oriundas do local das perfurações (Figura 41). Em altas infestações a planta chega a sucumbir.

Tão logo se observe a presença do inseto na propriedade, deve-se efetuar inspeções a cada 15 dias nos mamoeiros, para localizar as larvas

e destruí-las mecanicamente. Em seguida, aplicar inseticida que tenha ação de contato ou profundidade, pincelando ou pulverizando o caule, desde o colo até a inserção das folhas mais velhas. Plantios velhos e plantas drasticamente infestadas devem ser arrancadas e queimadas.



Figura 38. Adulto da broca do mamoeiro (Foto Nilton F. Sanches)

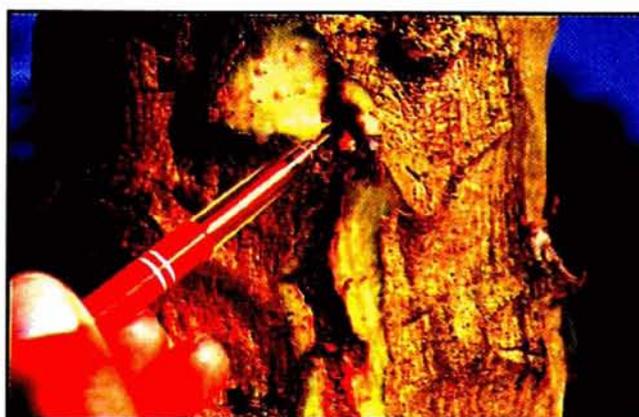


Figura. 39. Larva de coleobroca (Foto Nilton F. Sanches)



Figura 40. Casulo da broca do mamoeiro (Foto Nilton F. Sanches)



Figura 41. Sintomas de ataque da colebroca (exsudações na casca) (Foto Nilton F. Sanches)

Mosca-das-frutas

O mamão é considerado um hospedeiro secundário das moscas-das-frutas graças à presença, no látex do fruto, do benzil-isotiocianato (BITC) - composto químico responsável pela resistência do fruto a essa praga. No Havaí foi estudada a taxa de infestação de *Dacus dorsalis* Hendel (atualmente *Bactrocera carambolae* Drew & Hancoc) e *Dacus curcubita* Coquillett em frutos de mamoeiro em quatro estádios de maturação, desde o verde até o completamente maduro. Nesta análise, observaram que o aumento do grau de infestação pelas duas espécies de moscas-das-frutas é proporcional ao grau de maturação do fruto. Este fato está associado à presença de benzil-isotiocianato no látex dos frutos. O BITC é ovicida, repelente de insetos e sua concentração no látex dos frutos verdes é alta, decrescendo à medida que os mesmos amadurecem. A primeira ocorrência de moscas-das-frutas em mamão no Brasil foi registrada em um pomar comercial no Norte do Estado do Espírito Santo onde foram coletados cerca de 5.000 exemplares de *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) e três de *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830), em 600 amostras avaliadas. Em um outro estudo, utilizando frascos caça moscas, para o levantamento populacional de moscas-das-frutas na mesma região do referido estado, foi observado que 98,96% dos exemplares coletados pertenciam à espécie *C. capitata*. Essa alta infestação do mamão por *C. capitata* parece estar relacionada com a presença da meleira nos pomares estudados.

A mosca-das-frutas *C. capitata* (Wied.) é conhecida também como mosca-do-mediterrâneo. O seu ovo é branco, alongado (1 mm de comprimento) e as larvas branco-amareladas, com um aspecto vermiforme e a extremidade anterior afilada e a posterior arredondada, atingindo 8 mm

de comprimento no último estágio de desenvolvimento. De dois a três dias após a postura eclode a larva que ficará no fruto alimentando-se da polpa por um período aproximado de 12 dias, quando elas abandonam o fruto e penetram no solo para transformarem-se em pupa. Esta possui a forma de um pequeno barril (5 mm de comprimento) de coloração marrom-escuro. Doze dias após emerge o adulto (4 mm - 5 mm de comprimento x 10 mm - 12 mm de envergadura), com o tórax preto, desenhos simétricos brancos, e o abdômen amarelado com duas listras transversais acizentadas. As asas são transparentes, levemente rosadas com listras amarelas, sombreadas.

Em condições normais essas moscas atacam os frutos do mamoeiro somente após o início da sua maturação e os danos se apresentam quando estes estão maduros. As larvas da mosca se alimentam da polpa do mamão, tornando flácida a região atacada do fruto. Em regiões onde ocorre a mosca-das-frutas no mamão, a cultura deve ser instalada longe de cafezais, realizando-se a colheita dos frutos no início da maturação e evitando-se a presença de frutos maduros nas plantas e de frutos refugados no interior do pomar. Deve-se evitar a todo custo a presença de lavouras abandonadas nas proximidades e, sempre que possível, efetuar o monitoramento periódico desse inseto com uso de frascos caça-moscas. Usar como isca atrativa rapadura a 7,5% ou suco de mamão a 30%, adicionando-se 2 ml de triclorfom 50% por litro de solução.

SUSCETIBILIDADE DO MAMÃO ÀS MOSCAS-DAS-FRUTAS

Pesquisas recentes demonstraram que quando a planta está infectada pela meleira, anomalia de etiologia ainda desconhecida, torna-se altamente suscetível ao ataque das moscas-das-frutas. A alta suscetibilidade de frutos verdes infectado pela meleira à *C. capitata* e *Anastrepha obliqua* é demonstrada na Tabela 8.

Tabela 8. Índice de infestação de moscas-das-frutas, *Ceratitis capitata* e *Anastrepha obliqua* (Tephritidae), em frutos verdes de mamoeiro (*Carica papaya*) sadios e infectados pela "meleira" - infestação em gaiolas teladas. Cruz das Almas - BA, 1999.

Espécie	Frutos expostos		Número de pupas obtidas		Índice de infestação (pupas/fruto)	
	Fruto sadio	Fruto infectado	Fruto sadio	Fruto infectado	Fruto sadio	Fruto infectado
<i>C. capitata</i>	50	50	0	3034	0,0	60,6
<i>A. obliqua</i>	10	10	103	724	10,3	72,4

Fonte: Nascimento et al. (1999).

Considerando que a meleira é uma das principais doenças da cultura do mamoeiro no Extremo Sul da Bahia, Norte do Espírito Santo, e que a sua ocorrência foi constatada recentemente no pólo de fruticultura Juazeiro/Petrolina, a associação dessa doença com as moscas-das-frutas, transforma o mamão, atualmente um "hospedeiro ocasional" de *C. capitata*, em um hospedeiro primário. Desse modo faz-se necessário um rigoroso controle da meleira do mamoeiro.

Formigas cortadeiras

As formigas cortadeiras (*Atta* spp. e *Acromyrmex* spp.) podem trazer sérios prejuízos ao produtor de mamão, com os maiores danos ocorrendo logo após o plantio, quando as mudas, ainda tenras, ficam suscetíveis aos seus ataques. O controle deve ser efetuado anteriormente ao plantio, usando-se iscas granuladas, formicidas em pó ou líquidos termonebulizáveis (Tabela 7).

Mandarová ou gervão

Ocasionalmente essa mariposa, *Erinnyis ello* (L.) pode trazer prejuízos ao produtor de mamão, principalmente quando o mamoeiro está próximo a plantios de mandioca, seu principal hospedeiro.

As asas do inseto adulto são estreitas e podem chegar a até 10 cm de envergadura. As anteriores são de coloração cinza e as posteriores, vermelhas. De hábito noturno, os adultos colocam os ovos isoladamente, que inicialmente são verdes, porém próximos à eclosão tornam-se amarelados, com um diâmetro de 1,5 mm. As lagartas logo após a eclosão possuem 5 mm de comprimento e quando completamente desenvolvidas, 100 mm. A coloração pode variar do verde, ao marrom e ao preto. Após a fase larval, que dura cerca de 15 dias, transforma-se em pupa, no solo. Possuem uma coloração marrom e medem cerca de 50 mm de comprimento.

As lagartas atacam de preferência as folhas e brotações mais novas, porém as mais velhas podem ser atacadas posteriormente. Quando ocorrem infestações intensas a planta pode apresentar desfolhamento total, acarretando queima dos frutos pelo sol e um atraso no desenvolvimento da planta.

Esta praga pode ser controlada usando-se um inseticida biológico, à base de *Bacillus thuringiensis*, que deve ser aplicado quando as lagartas

ainda são jovens, pois nessa fase o produto é mais eficiente. Em ataques isolados (focos), recomenda-se a catação manual e destruição das lagartas. Deve-se utilizar o controle químico somente se houver uma infestação intensa e generalizada (Tabela 7).

Lagarta rosca

A lagarta rosca, *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), não ocorre com muita frequência na cultura do mamoeiro. É uma praga que pode atacar as plântulas no viveiro, seccionando-as rente ao colo. Possui hábito noturno e, durante o dia, abriga-se, enrolada, sob o solo. Assim que se observe a presença da lagarta na planta, deve-se efetuar o controle, da mesma forma que para o mandarová, com *Bacillus thuringiensis* (Tabela 7).

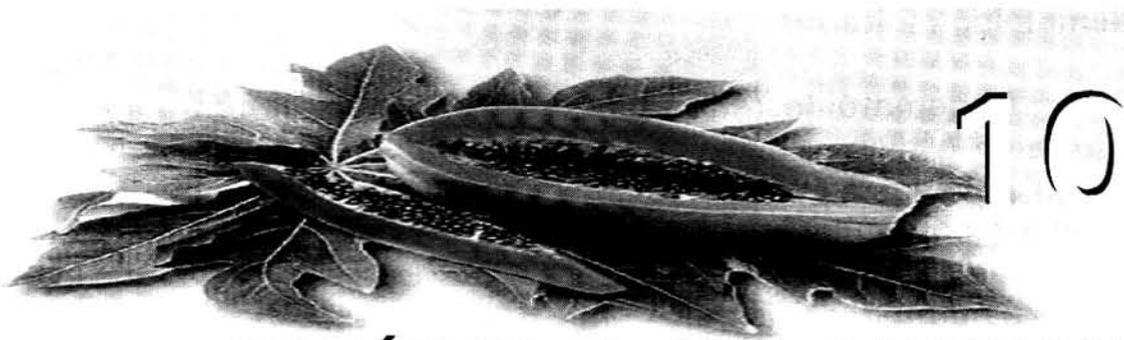
Cochonilha

A cochonilha *Morganella longispina* (Morgan) pode ser encontrada em grandes colônias no caule do mamoeiro, sugando a seiva. Possui uma escama de coloração negra, circular, acentuadamente convexa, com uma aba voltada para cima. Mede de 1 a 1,5 mm de diâmetro. Quando observada a presença da cochonilha deve-se raspar o caule, para deixá-la exposta e, então, pulverizá-la com óleos emulsionáveis a 0,1 - 0,2%.

Percevejo verde

As formas jovens do percevejo verde, *Nezara viridula* (L.) são escuras com manchas vermelhas e os adultos (13-17 mm de comprimento) são verdes, e às vezes escuros, com a face ventral verde-clara. Os ovos são amarelados, porém, próximos à eclosão tornam-se rosados. A postura dos ovos é feita agrupada em placas.

No mamoeiro, as ninfas e os adultos succionam a seiva das folhas e, principalmente, dos frutos, acarretando prejuízos devido às manchas que aparecem no local da picada.



NEMATÓIDES E SEU CONTROLE

Dilson da Cunha Costa
Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger

Vários gêneros de nematóides já foram observados na rizosfera do mamoeiro, destacando-se *Meloidogyne*, *Rotylenchulus*, *Helicotylenchus*, *Hemicriconemoides*, *Tylenchorhynchus* e *Xiphinema*. Embora não se conheça o nível de danos ao mamoeiro para todos esses gêneros e espécies associadas a eles, sabe-se porém, que os formadores das galhas (*Meloidogyne* spp.) e o nematóide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) são considerados os de maior importância econômica.

Nematóide das galhas

O mamoeiro é hospedeiro de quatro espécies de nematóides formadores das galhas, destacando-se como mais nocivas à cultura *Meloidogyne javanica* e *M. incognita*. As espécies *M. arenaria* e *M. hapla*, embora de menor ocorrência, preferem temperaturas mais baixas, mas podem causar danos ao mamoeiro em níveis elevados. A penetração nas raízes ocorre na forma jovem vermiforme (J2) (Figura 42) e quando adultas, de corpo globoso, depositam seus ovos no exterior da raiz (Figura 43). O sintoma característico do ataque desse nematóide é o engrossamento localizado nas radículas e raízes, denominado de galhas (Figura 44). Quando a infestação é severa, o sistema radicular apodrece facilmente e as plantas não absorvem água e nutrientes do solo adequadamente, reduzindo o tempo de vida das plantas, que crescem menos, mostrando-se amareladas, com menor produção e frutos pequenos. A movimentação deste nematóide por seu próprio meio é muito pequena, sendo sua disseminação facilitada mediante mudas infectadas, águas de enxurradas e irrigação, excrementos de animais, solo aderente às ferramentas, máquinas agrícolas e sapatos.

Nematóide reniforme

O nematóide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) é bastante agressivo e disseminado em áreas de cultivo de mamoeiro, causando danos elevados à cultura principalmente se esta for implantada em áreas anteriormente cultivadas com abacaxi e algodão. A penetração parcial nas raízes ocorre na forma de fêmea imatura vermiforme, que logo depois atinge a maturidade ficando com o corpo engrossado lembrando o formato de um rim, do qual originou a denominação da espécie (Figura 45). Os sintomas característicos do ataque estão relacionados com a destruição das raízes absorventes, clorose foliar, nanismo de plantas, murchamento durante as horas mais quentes do dia e redução da produção de frutos (Figura 46). Além disso, as plantas se apresentam mais suscetíveis a doenças fúngicas como as causadas por *Phytophthora* spp. Os sintomas citados são comuns a outros distúrbios, ficando difícil a identificação apenas pelo aspecto visual da parte aérea da planta; portanto, é necessário o exame do sistema radicular, em laboratório. O principal meio de disseminação se dá mediante cultivos contínuos, água de irrigação e deslocamento de solo por meio de enxurradas.

Controle

Muitas espécies de plantas e ervas daninhas são hospedeiras desse nematóide, dificultando portanto o controle. Recomenda-se entretanto, em controle preventivo a produção de mudas sadias. Deve-se construir os viveiros em local adequado, cercado e exclusivo para este fim; usar solo esterilizado ou proveniente de local seguro; usar água de irrigação de poços artesianos; evitar o excessivo trânsito de pessoal no viveiro; após a lavagem, deixar ferramentas, carrinho de mão e caixas expostas ao sol para desinfecção. O plantio das mudas deve ser realizado em locais não infestados ou em áreas onde a rotação com culturas não hospedeiras desses nematóides seja prática de rotina. Como o ataque ocorre em reboleiras, deve-se remover as plantas e queimar as raízes atacadas. Na renovação do pomar, deve-se destruir os restos da cultura, promover uma aração para a exposição do solo e das raízes ao sol. Antes do cultivo do mamoeiro, em áreas infestadas por *Meloidogyne* spp, o plantio e a incorporação de leguminosas como mucuna preta e crotalárias contribuem para a redução da população do nematóide e melhoria da fertilidade do solo. Entretanto, é recomendável uma análise de solo, em laboratório especializado, para verificar o nível da população de nematóides na área, antes do plantio.

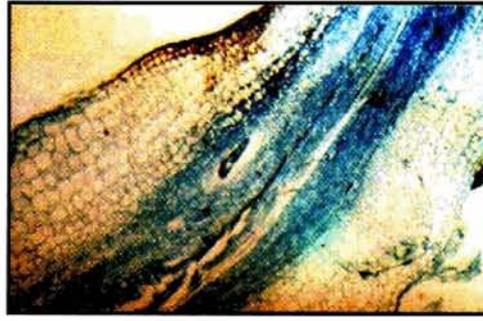


Figura 42. Estádio juvenil (J2) de *Meloidogyne* spp. parasitando raiz de mamoeiro (Foto: Dilson da C. Costa)

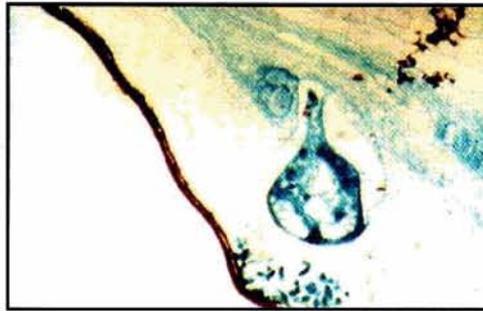


Figura 43. Fêmea adulta de *Meloidogyne* spp. depositando seus ovos fora da raiz do mamoeiro (Foto: Dilson da C. Costa)

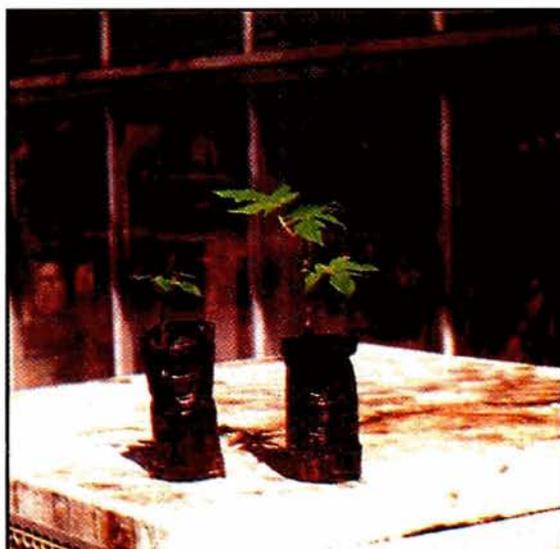


Figura 44. Muda de mamoeiro atacada em suas raízes por *Meloidogyne* spp. exibindo o sintoma característico de galhas (Foto: Dilson da C. Costa)



Figura 45. Fêmea adulta de *Rotylenchulus reniformis* parasitando raiz de mamoeiro (Foto: Dilson da C. Costa)

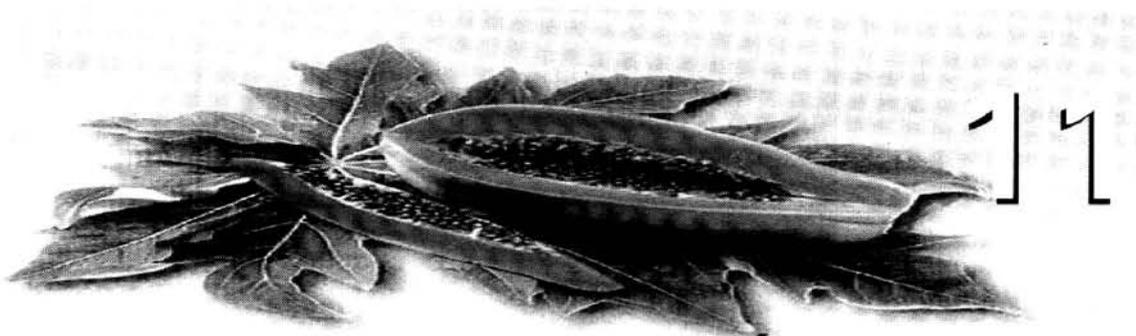
(a) muda com desenvolvimento retardado (enfezamento) (Foto: Dilson da C. Costa)



(b) planta adulta com clorose foliar, nanismo e murchamento de folhas (Foto: Dilson da C. Costa)



Figura 46. Mamoeiros atacados por *Rotylenchulus reniformis*



COLHEITA E PÓS-COLHEITA

Valdique Martins Medina

COLHEITA

O fruto de mamão apresenta padrão respiratório climatérico, ou seja, o processo de maturação continua após a colheita. No entanto, o fruto pode não amadurecer normalmente se colhido muito imaturo. A depender da cultivar e condições climáticas, o mamão completa a maturação na planta quatro a seis meses após a abertura da flor. Entretanto, os frutos devem ser colhidos antes da sua total maturação. Para comercialização e consumo local, deve-se colher os frutos quando apresentarem estrias ou faixas com 50% de coloração amarela. Frutos destinados à exportação ou armazenagem por períodos longos devem ser colhidos no estágio verde-maduro (de vez) 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.

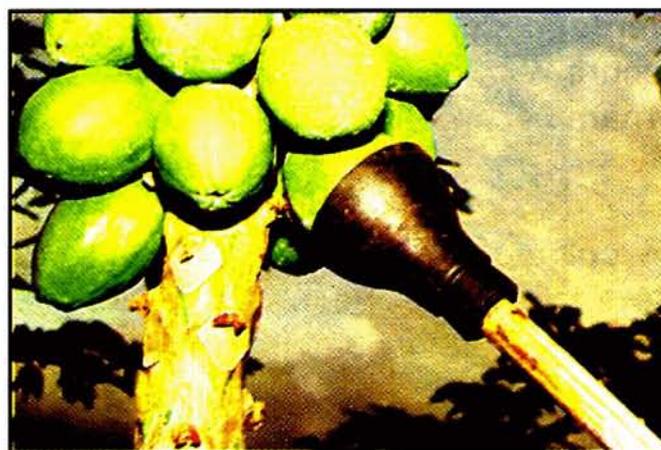
O mamão é colhido manualmente, destacando-se os frutos por meio de torção até a ruptura do pedúnculo. Para plantas de porte alto utiliza-se o "canguru" ou a vara de colheita. O "canguru" é um equipamento ligado ao hidráulico do trator, que eleva o operário até a copa do mamoeiro para efetuar a colheita manualmente. 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, para evitar o choque violento do fruto contra o solo (Figura 47).



a) Manual (Foto João R. P. Oliveira)



b) Canguru (Foto João R. P. Oliveira)



c) Vara de colheita (Foto João R. P. Oliveira)

Figura 47. Colheita

O Cultivo do Mamão

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.

Qualquer que seja o método de colheita, devem ser evitados danos mecânicos aos frutos, tais como cortes, abrasões e choques pois, os frutos mecanicamente danificados apodrecem mais rapidamente do que aqueles intactos. Durante a colheita, o operário deve se proteger com luvas e blusa de manga comprida para evitar queimaduras com o látex que escorre dos frutos.

PÓS-COLHEITA

TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO

O mamão possui uma casca muito fina, facilmente danificável, e pequenas lesões durante o manuseio são portas de entrada para microrganismos. Portanto, é necessário efetuar tratamento dos frutos após a colheita. O tratamento visando a prevenção de infecções fúngicas e da mosca-das-frutas, dependerá das restrições do mercado-destino com relação ao uso de agrotóxicos.

A mosca-das-frutas é eficientemente controlada pela submersão dos frutos em água a 47°C por 20 minutos, seguindo-se resfriamento rápido em água fria e fumigação com dibrometo de etileno na dosagem de 8,0 g/m³/2 horas. Este mesmo tratamento térmico também tem efeito sobre a antracnose e alternária. Este controle é mais eficiente quando se adiciona um fungicida à água, como thiabendazol na dosagem de 4-8 g / L ou benomil 1 g / L ou tiofanato metílico 1 g / L . Esses fungicidas só devem ser usados quando os frutos forem consumidos 15 dias após o tratamento.

Em situações em que o mercado importador exige medidas quarentenárias para a mosca-das-frutas e faz restrições ao uso de agrotóxicos, recomenda-se o tratamento com água quente a 42°C por 30 minutos. Logo em seguida repete-se a submersão em água quente a 49°C por 20 minutos e resfriamento rápido em água fria. Este tratamento controla também doenças fúngicas do fruto do mamão.

É importante salientar que o tratamento hidrotérmico pode causar alterações no metabolismo do fruto e conseqüente descaracterização da palatabilidade, implicando na necessidade de um rígido controle da temperatura da água e do tempo de imersão.

O uso de cera contendo fungicida também reduz a incidência de doença, além de diminuir a perda de peso e retardar a maturação do fruto. Utilizam-se os fungicidas thiabendazol a 2.000 mg/L mais benomil a 3.000 mg/L adicionados à cera de carnaúba ou polietileno, na diluição de 1:4 (20% de cera e 80% de água). A aplicação da cera é feita por pulverização ou submersão dos frutos na solução. Após a secagem, usando-se ventilador ou túnel de ar quente, os frutos devem ser polidos com pano seco e macio (flanela ou similar), o que conferirá brilho à casca.

CLASSIFICAÇÃO E EMBALAGEM

Os frutos de mamão são classificados pelo tamanho em pequenos, médios e grandes, em galpões com refrigeração ou com boa circulação de ar, e etiquetados quando o produtor desejar sua marca no mercado. Para este fim, utilizam-se etiquetas autocolantes com nome e endereço do produtor.

Em geral a etiquetagem é efetuada manualmente, porém já existem equipamentos eletro-mecânicos que, permitem maior eficiência no processo. O revestimento com cera, quando usado, deve ser efetuado antes da etiquetagem para evitar o enrugamento da etiqueta.

Após seleção, enceramento e etiquetagem, os frutos são revestidos com papel tipo seda parafinado e acondicionados nas caixas em posição vertical ou ligeiramente inclinados. Para evitar abrasões e choques nos frutos, colocam-se fitas de madeira ou de papel entre os frutos, no fundo da caixa e sob a tampa.

O mercado externo atualmente vem demandando o uso de embalagens recicláveis, de madeira ou papelão. Neste último caso, deve-se preferir o papelão ondulado e, quando possível, encerado. Em ambos os casos, as paredes devem ter furos para facilitar a ventilação e evitar o acúmulo de gás carbônico e etileno, liberados pelos frutos.

No mercado interno a caixa mais usada é de madeira (Figura 48). Para o mamão Havaí utilizam-se caixas com dimensões internas de 36,5 cm x 29,5 cm x 15,0 cm (comprimento x largura x altura) e peso bruto de

7,5 kg; para o mamão Formosa são utilizadas caixas-duplas, com dimensões internas de 48,0 cm x 38,0 cm x 29,0 cm, com peso bruto de 38 kg - 40 kg e líquido de 30 kg - 32 kg. Ambas são construídas com tábuas de 1,5 cm de espessura.

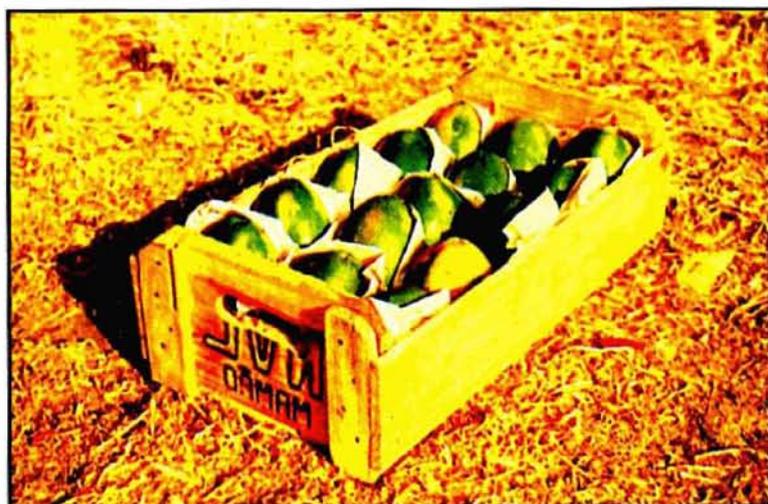


Figura 48. Mamão embalado em caixa de madeira (Foto João R. P. Oliveira)

Para exportação do mamão Havaí, utilizam-se caixas de papelão ondulado em peça única (36,0 cm x 24,5 cm x 15,0 cm) ou do tipo tampa e fundo (35,6 cm x 26,7 cm x 13,0 cm), com peso bruto aproximado de 7,0 kg. Esses tipos de caixas são encomendadas ao fabricante com a apresentação externa desejada pelo produtor.

FRIGOCONSERVAÇÃO

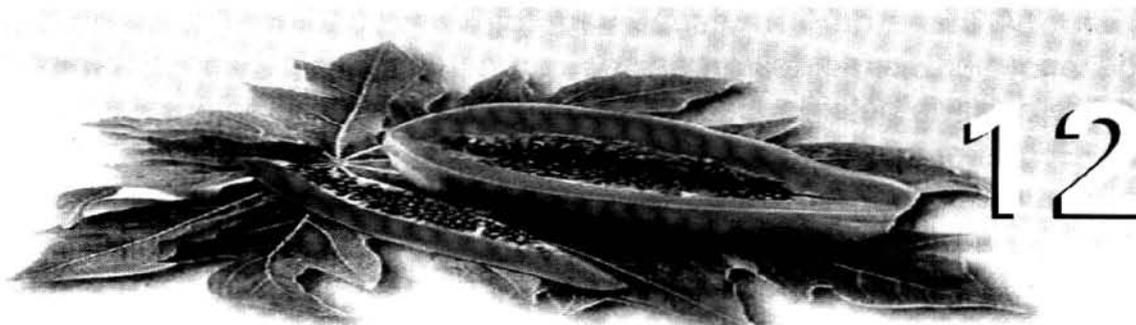
O uso de atmosfera controlada e subatmosfera não tem mostrado efeito benéfico adicional sobre o aumento da vida do fruto de mamão, não sendo recomendada a adoção desses sistemas devido ao alto custo de instalação e operacionalização. Desse modo, a conservação do fruto é feita normalmente em câmaras refrigeradas com umidade relativa do ar mínima de 80%.

O mamão, como outros frutos tropicais, é muito sensível a danos pelo frio, cujos efeitos deletérios sobre o metabolismo causam alterações na palatabilidade e aceleram a deterioração do fruto.

A suscetibilidade a danos pelo frio é dependente da temperatura e do tempo de exposição, isto é, quanto maior o tempo de armazenagem, maior a possibilidade de ocorrência de danos para uma dada temperatura. No entanto, pode-se recomendar a faixa de temperatura de 13°C a 16°C para frigoconservação do fruto de mamão, por um período de 15 dias.

MATURAÇÃO CONTROLADA

Em algumas situações é conveniente acelerar a maturação dos frutos. Para tanto, utiliza-se da aplicação de etileno em câmara de maturação. Trabalhos desenvolvidos pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos- ITAL, levaram à recomendação de 1.000 mL/L de etileno para frutos de mamão 'Solo' mantidos a 25°C e 85% de umidade relativa do ar. Nessa condição, os frutos amadurecem uniformemente nove dias após a aplicação do gás. A aplicação do etileno é feita no dia da colheita e nos dois dias subseqüentes.



FORMAS DE PROCESSAMENTO

Fernando C. A. Urbano Matsuura
Marília Ieda da Silveira Folegatti

O mamão apresenta-se como uma fonte de nutrientes, principalmente ácido ascórbico e pró-vitamina A, e a sua composição pode variar em função dos teores de nutrientes do solo, da época do ano, da cultivar e do grau de maturação, dentre outros fatores. O pH dos frutos varia de 5,0 a 5,7, a acidez total titulável (%) de 0,05 a 0,18, os sólidos solúveis totais (%) de 7,0 a 13,5, os açúcares totais (%) de 5,6 a 12,0, os açúcares redutores (%) de 5,4 a 11,0, a pectina (%) de 0,5 a 1,5, a vitamina C (mg por 100g de polpa) de 40 a 90 e a vitamina A (mg por 100 g de polpa) de 0,12 a 11,0. A casca e semente são fontes de amargor, devido ao látex presente na casca e ao benzilglicosinolato presente na semente que se hidrolisa em benzil-isotiocianato (BITC).

POLPA OU PURÊ DE MAMÃO

A polpa ou purê de fruta (Figura 49) é o produto obtido pelo esmagamento das partes comestíveis das frutas carnosas por processos tecnológicos adequados.

Para o processamento, os frutos utilizados devem ser colhidos no estágio de maturação "de vez" e, preferencialmente, amadurecidos em câmaras sob condições controladas de temperatura e umidade relativa.

Os frutos devem ser lavados com água clorada (20-25 ppm) e cortados (manual ou mecanicamente) em tamanhos uniformes. Segue-se a operação de descascamento (manual ou mecânica), atentando-se para a separação adequada da casca e das sementes sem desintegrá-las (para que não ocorra o desenvolvimento de amargor no produto final), desintegração da polpa, em desintegradores (tipo facas ou martelo) ou em despulpador horizontal. Após esta etapa pode-se realizar a pasteurização da polpa.

A etapa de formulação vem logo em seguida e consiste na adição de ingredientes (ácidos orgânicos, açúcares, hidrocolóides) com o objetivo de se evitar a geleificação e o controle da atividade microbiana no produto. Segue-se a operação de desaeração, que pode ser feita em desaerador a vácuo do tipo centrífugo ou do tipo instantâneo. Após esta etapa procede-se a pasteurização da polpa em trocadores de calor do tipo tubular ou de superfície raspada. Algumas combinações temperatura/tempo podem ser empregadas, como 96°C por 45 segundos ou 98,9°C por 60 segundos.

Após a pasteurização, pode-se optar pela realização de diferentes processos de conservação: enchimento a quente ("hot filling"), congelamento ou acondicionamento asséptico. No processo de enchimento a quente, a polpa, previamente acidificada (pH 3,7-3,8), é pasteurizada e acondicionada em latas envernizadas (verniz epóxi ou óleo resinoso) à temperatura de pasteurização. No processo de congelamento, a polpa, pasteurizada e resfriada em trocador de calor, é acondicionada (mais comumente em embalagens de polietileno - "plástico comum" - colocadas no interior de recipientes metálicos), imediatamente congelada à temperatura igual ou inferior a -23°C e armazenada a -18°C. No processo de acondicionamento asséptico, combina-se um processo de esterilização do produto por alta temperatura e curto tempo e enchimento asséptico.

NÉCTAR DE MAMÃO

O néctar de mamão é o produto não fermentado, não gaseificado, destinado ao consumo direto, obtido pela dissolução em água potável da parte comestível do mamão (polpa e suco), adicionado de ácido e açúcar.

Nesse processamento, as etapas de lavagem, corte, descascamento, remoção de sementes e desintegração são idênticas às descritas para o processamento de polpa de mamão. A formulação do néctar é feita em tanques de aço inoxidável dotados de agitador mecânico. Nesta etapa ocorre a adição de xarope (água e sacarose) e a correção do pH. Em seguida, a pasteurização pode ser realizada em diferentes tipos de trocadores de calor. Após esta etapa, pode-se realizar diferentes processos de conservação: enchimento a quente ("hot filling"), acondicionamento asséptico ou "spin-cooker-cooler" (pasteurizador/resfriador giratório). Os processos de enchimento a quente e acondicionamento asséptico são idênticos aos utilizados para a polpa, sendo que no acondicionamento asséptico, o produto final também pode ser acondicionado

em embalagens laminadas. No processo de "spin-cooker-cooler" (pasteurizador/resfriador giratório), o produto é resfriado, após a pasteurização, envasado, e as embalagens fechadas a vácuo. A seguir, procede-se a um tratamento térmico em cozedor rotativo por três minutos. O resfriamento é feito no próprio equipamento rotativo por um minuto e complementado por imersão em água corrente.

MAMÃO EM CALDA

O mamão em calda (Figura 49) é preparado a partir de frutas maduras de textura firme. As frutas são lavadas e a casca e as sementes são removidas. A seguir, as frutas são cortadas em cubos com cerca de 2 cm, envasadas e cobertas por xarope quente com concentração de sólidos solúveis aproximada de 40°Brix. As latas cheias passam por um processo de exaustão (retirada de ar) por aplicação de vapor ou água quente, seguido de fechamento e tratamento térmico, que pode ser feito por imersão em água fervente (por exemplo, 10 minutos, quando empregadas latas nº 2) - neste caso os produtos devem necessariamente ser previamente acidificados até pH inferior a 4,5 - por aplicação de vapor ou por "spin-cooker", seguido por resfriamento em água corrente.

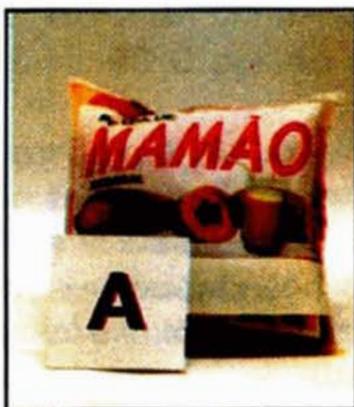
MAMÃO CRISTALIZADO

O processo de produção de mamão cristalizado consiste na impregnação da fruta com xarope de sacarose e glicose até que a concentração de açúcares seja suficientemente alta para conservá-la. No processamento tradicional, as frutas são imersas em xarope de sacarose e glicose a 30°Brix, fervidas por um a dois minutos e permanecem em repouso no xarope por 24 horas. Após o repouso, o xarope é drenado e concentrado a 40°Brix. Realiza-se novamente a fervura e o repouso no xarope por 24 horas. Este processo é repetido sucessivamente, elevando-se a concentração do xarope em 10° Brix a cada dia, até que se atinja a concentração de 70° Brix. Finalmente, as frutas são removidas do xarope, mergulhadas em água fervente, secas em estufa a 40-60°C e embaladas.

GELÉIA

No processamento de geléia, os frutos completamente maduros são descascados, as sementes removidas e a polpa desintegrada. Em seguida, adiciona-se à polpa, pectina, parte do açúcar e aquece-se até a fervura. O restante do açúcar é então adicionado e a mistura mantida sob

fervura (cozimento à pressão atmosférica ou a vácuo) até se atingir a concentração de 67,5% de sólidos solúveis totais. Nesta etapa final, adiciona-se ácido cítrico em quantidade suficiente para baixar o pH a 3,0-3,2. Não se deve mais manter a cocção após a adição do ácido. A geléia é então acondicionada, geralmente em copos ou potes de vidro (Figura 49), os recipientes fechados hermeticamente, invertidos e resfriados.



a) Polpa pasteurizada congelada (Foto: Fernando C.A.U. Matsuura)



b) Mamão em calda (Foto: Fernando C.A.U. Matsuura)



c) Geléia (Foto: Fernando C.A.U. Matsuura)

Figura 49. Produtos de mamão

OUTROS PRODUTOS

PAPAÍNA

O termo papaína refere-se a uma mistura complexa de enzimas presentes no látex do fruto verde, nas folhas e no tronco do mamoeiro. A extração do látex (ou sangria) consiste em se praticar incisões longitudinais de 2 mm de profundidade na epiderme de frutos completamente verdes e suficientemente desenvolvidos. A secagem do látex, que contém originalmente 75-80% de umidade, deve ser feita o mais rapidamente possível, sendo este o processo que estabiliza o produto.

A papaína é de interesse em muitas indústrias e novos usos vêm sendo continuamente sugeridos. O maior consumo da papaína está na indústria de alimentos, principalmente para clarificação de cerveja, amaciamento de carnes e extração de proteínas.

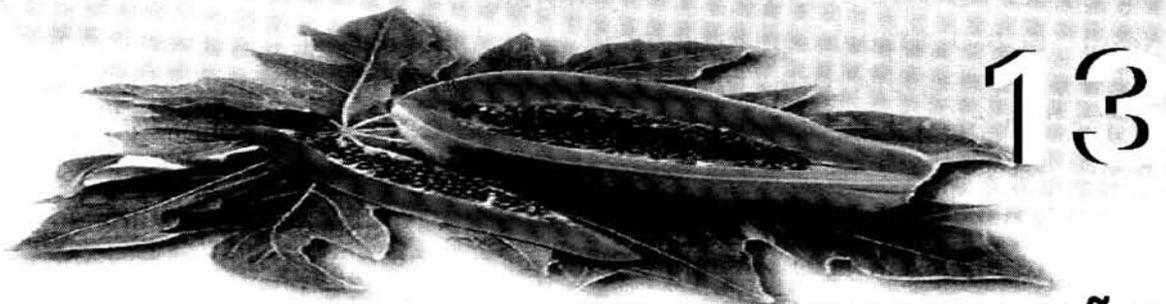
PECTINA

O mamão contém, em média, 0,8% de pectina com grau de gelatinização de 150-200. Dois métodos de extração de pectina se destacam: o primeiro utiliza ácido clorídrico como extrator e o segundo emprega ácido cítrico como solubilizador da pectina.

ÓLEO

As sementes, que constituem cerca de 14% do peso do fruto, podem ser utilizadas para extração de óleo comestível, obtendo-se um rendimento de cerca de 25%, ou para o preparo de determinados produtos farmacêuticos com base em suas propriedades medicinais.

Para a obtenção do óleo, as sementes são secas ao ar e reduzidas a pó. Seguem-se a laminação, o cozimento e a extração por meio de prensas ou solventes, obtendo-se um óleo de coloração amarela ligeiramente alaranjada.



13

COMERCIALIZAÇÃO

José da Silva Souza

A comercialização é a etapa final do processo produtivo e, para a cultura do mamão, a produção pode ser orientada para o mercado "in natura", nas vizinhanças da região produtora e em regiões mais distantes, para a exportação de frutas frescas, e para a industrialização. Da produção brasileira de mamão, a maior parte é destinada para o mercado interno, pois do total produzido no país, cerca de 99,5% é comercializado internamente.

MERCADO INTERNO

No Brasil não existe uma legislação que oriente o transporte de frutas, como também não existem normas e padrões para as embalagens. O que se observa para a grande maioria das frutas é o transporte efetuado em veículos não apropriados, que somado ao fator de embalagens inadequadas, contribuem para que as frutas transportadas cheguem ao seu destino em péssimas condições.

Quando o objetivo é o consumo interno "in natura", o ideal é a comercialização da produção pelo próprio produtor, fugindo da intermediação. Considerando alguns aspectos relacionados com a comercialização como, por exemplo, condições sócio-econômicas do produtor, volume de produção, escalonamento da produção, distância do mercado, estrutura de beneficiamento do produto, ausência de associações ou cooperativas etc. , o agricultor é melhor recompensado quando vende diretamente ao consumidor, situação em que recebe 100% do preço final. Uma outra opção seria a comercialização direta para cadeias de lojas varejistas e supermercados, colocando-se a venda ao intermediário como a opção menos lucrativa. Em todos os casos, a colheita, beneficiamento e o transporte do produto são etapas da comercialização que devem ser realizadas com alguns cuidados, para que se minimizem as perdas pós-colheita, que no caso do mamão, chegam a 40%.

Na colheita do mamão a determinação do estágio de maturação é de grande importância. Com relação a este caráter, deve-se levar em consideração o tempo necessário entre a colheita e a entrega do produto no centro consumidor. Assim, as etapas de limpeza do fruto, seleção, classificação e embalagem dos frutos, tempo para a arrumação das caixas no caminhão, tempo de transporte (que está em função da distância), tempo para descarregar o caminhão e o tempo necessário para a distribuição do produto no mercado varejista, devem ser considerados.

Após a colheita, as caixas cheias podem ser colocadas ao longo e do mesmo lado da fila de plantas, para serem posteriormente levadas ao galpão de manuseio. A depender da distância e do volume colhido, as caixas podem ser transportadas manualmente ou em carretas. A cultivar é outro fator que também influencia, tanto na forma em que os frutos são deixados no pomar após a colheita como no transporte da produção. Para as cultivares do grupo Solo, os frutos são colocados em caixas e transportados até o galpão de manuseio, classificação e embalagem. Os frutos do grupo Formosa e mesmo o mamão comum são transportados a granel. Quando a produção é relativamente grande, em ambos os casos, o produtor utiliza a carreta acoplada ao trator.

No galpão de manuseio os frutos, após sofrerem a classificação, são dispostos em três diferentes tipos de embalagens. Para o mercado interno são utilizados os três tipos de caixas (madeira e papelão), sendo que as maiores de madeira são mais empregadas para o mamão Formosa ou comum, que é envolvido em papel jornal para evitar o atrito da fruta com as laterais da caixa. Para o transporte do mamão Solo, as caixas menores de madeira e de papelão são as mais recomendadas, sendo os frutos envoltos em papel tipo seda. Os melhores preços do mamão Solo no mercado interno são conseguidos quando se oferta frutos com peso médio variando de 420 a 680 gramas. Quando os frutos são orientados para o mercado externo, a embalagem de papelão é a mais utilizada, contendo no seu interior de 6 a 12 frutos. Neste mercado, frutos com peso médio variando de 350 a 500 gramas alcançam maiores cotações de preços.

As caixas devidamente preparadas são transportadas em caminhão que, a depender do tamanho das caixas, pode transportar 300 caixas "duplo de mamão" ou 1.700 caixas pequenas de aglomerado de madeira. Nestas condições um caminhão trucidado transporta de 8 a 10 toneladas de mamão em caixas. A depender do ponto de colheita e do acondicionamento do produto nas caixas, o mamão pode suportar o transporte rodoviário convencional por quatro dias.

Adicionalmente, para o mamão Formosa e o mamão comum, é utilizado o transporte a granel, em que os frutos envoltos em papel de jornal são acondicionados diretamente na carroceria do caminhão. Para isto deve-se ter o cuidado de revestir as laterais e o fundo da mesma com palha, evitando-se, dessa maneira, o aumento das perdas devido ao transporte do produto.

Considerando o grande volume de mamão comercializado nas CEASAs, pode-se afirmar que este é o principal centro de distribuição da produção. A partir das CEASAs, volumes menores são distribuídos às feiras livres, supermercados, quitandas, frutarias, bares, hotéis etc. Os frutos destinados à industrialização podem ser transportados tanto em caixas plásticas como a granel. A industrialização do mamão visando o aproveitamento integral do fruto, tem nas indústrias de alimentos, farmacêutica e até a de rações animais uma fatia potencialmente grande de mercado. Dentre os produtos industrializados de mamão pode-se citar: purê asséptico, produção de papaína e pectina, néctar (simples e misto), mamão em calda, salada de frutas, mamão cristalizado, geléia, óleo e torta etc. A verticalização da produção, por meio da instalação de indústrias de processamento nas regiões produtoras, é estrategicamente importante, pois a industrialização é a melhor opção para minimizar as elevadas perdas que ocorrem com o mamão, além de se conseguir agregar valor ao longo da cadeia produtiva da fruta.

Considerando as principais regiões produtoras de mamão no Norte do Espírito Santo e Extremo Sul da Bahia e as várias análises de sazonalidade já realizadas, os resultados indicam que no mercado interno os menores preços ocorrem nos meses de dezembro a fevereiro, tendo nos últimos anos girado em torno de US\$ 0,12/kg de frutos. De fevereiro para março os preços disparam, para em seguida crescerem gradativamente até agosto, quando atingem os maiores valores, de US\$ 0,34/kg de frutos. A partir de setembro os preços apresentam uma tendência declinante.

MERCADO EXTERNO

Segundo dados da FAO, o mercado mundial de frutas frescas de mamão movimentou em 1997, um total de 115 mil toneladas, no valor de 70 milhões de dólares. Do volume transacionado, quatro países, México, Malásia, Brasil e Estados Unidos foram responsáveis por cerca de 83% do comércio mundial da fruta "in natura".

Apesar de ser o maior produtor mundial da fruta, a participação brasileira no mercado externo de frutas frescas de mamão não é muito expressiva (6,86% do volume de 1997). Mesmo assim, essa participação tem crescido nos últimos anos apesar da carência de marketing com a fruta no exterior, especialmente na União Européia, o que faz com que a fruta seja praticamente desconhecida.

No caso dos Estados Unidos, as exportações brasileiras de mamão estiveram proibidas por vários anos em função de uma potencial ameaça da presença de moscas-das-frutas. Nos últimos anos esta barreira foi rompida, com a autorização pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), permitindo a entrada regular de produtos da Região Norte do Espírito Santo. Este mercado pode, a curto prazo, resultar em excelente oportunidade de crescimento das exportações brasileiras de mamão. Também, a participação brasileira no mercado canadense aumentou consideravelmente a partir de 1997, tendo este país importado do produto brasileiro, em 1998, um volume semelhante ao importado pelos Estados Unidos. Atualmente, o produto originário do México domina estes mercados, mas existe grande potencial para expansão do consumo, segundo pesquisas realizadas nesses países.

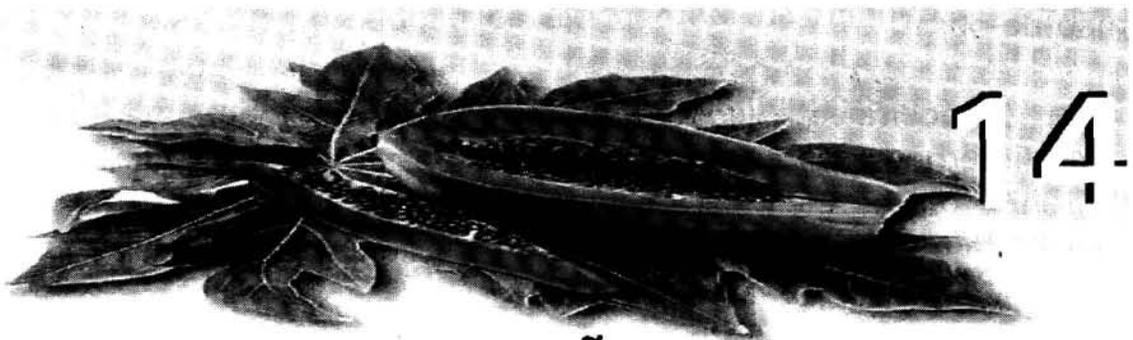
Além das recentes exportações e a potencialidade dos mercados norte-americano e canadense, o mercado europeu tem se configurado como o principal bloco importador da fruta brasileira. Do volume exportado pelo Brasil em 1998, de 9.878 toneladas, a União Européia importou cerca de 87,73%, enquanto que o Nafta importou apenas 9,45%. Países do Mercosul (Argentina e Uruguai) compraram apenas 2,79%. Do bloco europeu os maiores compradores foram: Países Baixos, Alemanha, Reino Unido, Portugal, França, Suíça, Espanha, Itália, Bélgica, Áustria e Dinamarca. Com uma boa campanha de marketing para que a fruta se torne mais conhecida, este bloco também apresenta enorme potencial a ser aproveitado.

Convém salientar que o Brasil tem enfrentado barreiras no mercado internacional. Essas barreiras são provocadas por tarifas impostas aos nossos produtos e por restrições fitossanitárias existentes nos principais mercados importadores (EUA, Japão e União Européia). Além disso, há o problema da falta de especificações dos nossos produtos para atender as exigências do mercado externo. Apesar dos problemas citados anteriormente, o Brasil possui vantagens comparativas, que no caso do mamão, se resume na produção da fruta durante o ano inteiro, podendo exportar alguns meses, quase sem concorrência. Dessa maneira, não se compre-

ende a não exploração desse mercado, que além de gerar emprego e renda, contribuirá para aumentar os saldos na balança comercial.

Segundo análises de sazonalidade já realizadas nas principais regiões produtoras de mamão no Norte do Espírito Santo e Extremo Sul da Bahia, os resultados indicam que os preços no mercado externo não apresenta variações tão amplas, como no caso do mercado interno. O preço médio tem oscilado de US\$ 0,25 a US\$ 0,34/kg de fruto, mesmo considerando a sazonalidade da oferta, que no verão é cinco vezes maior que no inverno. Por isso as melhores cotações ocorrem no inverno.

Para resolver o problema da elevada variação nos preços da fruta, que está relacionada com fatores sazonais, a possibilidade de aumento das exportações brasileiras de mamão deve representar uma boa solução para os produtores. A alternativa da exportação, principalmente no período de outubro a fevereiro (época de maior oferta no mercado doméstico e preços mais baixos), além de aumentar a regularidade da oferta da fruta no exterior, contribuirá para uma menor variação dos preços no mercado interno.



CUSTOS DE PRODUÇÃO, RENDIMENTOS E RECEITAS ESPERADAS

José da Silva Souza

O conhecimento dos rendimentos, custos de produção e receitas esperadas é muito importante para o agricultor, pois além de auxiliá-lo no momento da tomada de decisão de plantar, pode também orientá-lo para que seja maximizado o lucro do sistema de produção da cultura em questão. Para isto, avaliou-se os custos de produção e a rentabilidade da cultura do mamão, considerando-se cultivares dos grupos Formosa e Solo.

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 nono e o décimo mês após o plantio, ocorre a maior produção. A partir do segundo ano a produção começa a declinar e 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 formação de um novo plantio.

O custo de implementação e manutenção de um mamoeiro é variável, pois depende de diversos fatores como local de instalação, uso ou não de irrigação, disponibilidade de mão-de-obra etc. No caso da utilização de irrigação, deve-se acrescentar a estes custos, aproximadamente, R\$ 1.200,00/hectare/ano, considerando o custo do investimento (vida útil do equipamento de 10 anos) e os custos variáveis (energia elétrica e

mão-de-obra).

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.

1. Mamão do grupo Formosa

Custos de produção

Os custos de produção estão relacionados com o sistema de produção utilizado pelos produtores, em função do maior ou menor uso de insumos e tecnologias. Na Tabela 9 são apresentados os custos de produção de um hectare de mamão Formosa em fileiras simples, no espaçamento de 4,00m x 2,00m (1.250 plantas). Caso a opção seja o plantio em fileiras duplas, o espaçamento 4,00m x 2,50m x 2,50m proporciona uma população de plantas semelhante.

Conforme pode ser observado, no primeiro ano os custos com os insumos são os maiores, representando 68,75%, seguidos dos custos de tratos culturais/fitossanitários (16,57%), enquanto que o preparo do solo/adubação/plantio e colheita representam 7,21% e 7,48%, respectivamente. O custo operacional total deste sistema de produção de mamão neste ano é de R\$4.440,90. No segundo ano os custos com colheita possuem a maior participação, de 42,65%, seguidos dos gastos com insumos (34,48%) e tratos culturais e fitossanitários (22,86%). Neste ano, os custos totais do sistema de produção é de R\$3.516,62. No ano seguinte (3º ano) os custos com colheita continuam com a maior participação, de 64,04%. Os dispêndios com os tratos culturais e fitossanitários (27,68%) passam a ser o segundo mais importante, pois neste ano os gastos com insumos decrescem bastante, tendo estes uma participação de apenas 8,28% dos custos totais, que neste ano é de R\$1.452,30.

Rendimentos e receitas esperadas

No cálculo da rentabilidade do sistema, utilizou-se as seguintes produções: 65, 55 e 10 toneladas, respectivamente, no 1º, 2º e 3º ano de colheita, perfazendo um total de 130 toneladas nos três anos. Considerando que o mamão começa a produzir entre o nono e o décimo mês

Tabela 9 - Custo de produção de um hectare de mamão do grupo Formosa, no espaçamento de 4,00m x 2,00m (1.250 plantas), com valores expressos em reais (junho/99).

ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	PREÇO POR UNIDADE	Ano 1		Ano 2		Ano 3	
			Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor
1. INSUMOS								
Mudas (01 muda p/cova)	Uma	0,45	1.250	562,50	0	0,00	0	0,00
C. dolomítico	kg	0,07	2.000	140,00	0	0,00	0	0,00
Torta de mamona*	kg	0,31	4.000	1.240,00	0	0,00	0	0,00
Superfosfato triplo*	kg	0,60	240	144,00	0	0,00	0	0,00
Uréia*	kg	0,36	360	129,60	432	155,52	0	0,00
Superfosfato simples*	kg	0,39	576	224,64	432	168,48	0	0,00
Cloreto de potássio*	kg	0,46	336	154,56	432	198,72	0	0,00
Adubo foliar	l	26,00	4	104,00	7	182,00	0	0,00
Fungicida	kg/l	17,00	12	204,00	18	306,00	4	68,00
Inseticida	kg/l	15,00	9	135,00	12	180,00	3	45,00
Espalhante adesivo	l	7,30	2	14,60	3	21,90	1	7,30
Subtotal				3.052,90		1.212,62		120,30
Participação percentual				68,75		34,48		8,28
2. PREP. DO SOLO/ADUBAÇÃO/PLANTIO								
Roçagem e destoca	h/tr	16,00	5	80,00	0	0,00	0	0,00
Aração	h/tr	16,00	3	48,00	0	0,00	0	0,00
Aplicação de calcário	h/tr	16,00	1	16,00	0	0,00	0	0,00
Gradagem	h/tr	16,00	1	16,00	0	0,00	0	0,00
Marcação de área	D/H	6,00	2	12,00	0	0,00	0	0,00
Sulcamento profundo	h/tr	16,00	3	48,00	0	0,00	0	0,00
Transporte das mudas	h/tr	16,00	1	16,00	0	0,00	0	0,00
Distribuição das mudas	D/H	6,00	1	6,00	0	0,00	0	0,00
Adubação das covas	D/H	6,00	3	18,00	0	0,00	0	0,00
Fechamento das covas	D/H	6,00	1	6,00	0	0,00	0	0,00
Plantio (01 muda/cova)	D/H	6,00	9	54,00	0	0,00	0	0,00
Subtotal				320,00		0,00		0,00
Participação percentual				7,21		0,00		0,00
3. TRATOS CULTURAIS/FITOSSANITARIOS**								
Capinas (08) (08) (04)	D/H	6,00	30	180,00	30	180,00	15	90,00
Desbrotas (03)	D/H	6,00	6	36,00	0	0,00	0	0,00
Desbaste das plantas (01)	D/H	6,00	3	18,00	0	0,00	0	0,00
Desbaste de frutos (05) (08)	D/H	6,00	11	66,00	18	108,00	0	0,00
Erradicação (12) (12) (12)	D/H	6,00	13	78,00	13	78,00	13	78,00
Limpeza de área (12) (12) (12)	D/H	6,00	9	54,00	9	54,00	9	54,00
Adubação cobertura (06) (06) (06)	D/H	6,00	13	78,00	13	78,00	13	78,00
Pulverização (08) (08) (03)	h/tr	16,00	9	144,00	9	144,00	4	64,00
	D/H	6,00	3	18,00	3	18,00	1	6,00
Atomização (06) (12) (02)	h/tr	16,00	4	64,00	9	144,00	2	32,00
	D/H	6,00	1	6,00	1	6,00	0,5	3,00
Subtotal				736,00		804,00		402,00
Participação percentual				16,57		22,86		27,68
4. COLHEITA**								
Manual (16) (80)	D/H	6,00	18	108,00	90	540,00	75	450,00
Transporte	h/tr	16,00	14	224,00	60	960,00	30	480,00
Subtotal				332,00		1.500,00		930,00
Participação percentual				7,48		42,65		64,04
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO				4.440,90		3.516,62		1.452,30
PERCENTUAL TOTAL				100,00		100,00		100,00
ENCARGOS FINANCEIROS				532,91		421,99		174,28
CUSTO OPERACIONAL TOTAL				4.973,81		3.938,61		1.626,58

* Refere-se à recomendação média, podendo ser reduzida conforme os resultados da análise do solo.

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

Tabela 10. Rendimentos e receitas esperadas de um hectare de mamão do grupo Formosa, no espaçamento de 4,00m x 2,00m (1.250 plantas), com valores expressos em reais (junho/99).

MAMÃO/ PERÍODO	PRODUTIVIDADE (toneladas)	PREÇO (PY) (B)	VALOR DA PRODUÇÃO (C)	CUSTO OP. TOTAL (B - C)	MARGEM BRUTA	RELAÇÃO B/C (toneladas)	PONTO DE NIVELAMENTO (%)	MARGEM DE SEGURANÇA
1º ANO	16	140,00	2.240,00	4.440,90	-2.200,90	0,50	31,72	98,25
2º ANO	63	140,00	8.820,00	3.516,62	5.303,38	2,51	25,12	-60,13
3º ANO	51	140,00	7.140,00	1.452,30	5.687,70	4,92	10,37	-79,66

RELAÇÃO B/C = 1,87

VALOR PRESENTE LÍQUIDO = R\$7.864,32

Obs.: O Valor Presente Líquido e a Relação B/C foram calculados usando-se uma Taxa de Desconto de 6% a.a.

após o plantio, considerou-se as produções de 16, 63 e 51 toneladas, nos 1º, 2º e 3º anos de cultivo, respectivamente (Tabela 10).

Com relação às receitas esperadas, considerou-se o preço médio de R\$140,00/tonelada de fruto. Ressalta-se que esse preço reflete uma média anual, entretanto, considerando a sazonalidade da oferta, o mesmo pode oscilar para valores acima (na entressafra) ou abaixo (na safra).

Neste sistema de produção, considerando o fluxo de custos de produção e receita para um período de três anos, observa-se que no primeiro ano a margem bruta é negativa, enquanto que nos anos seguintes a mesma torna-se positiva.

Na análise de rentabilidade e considerando-se o fluxo para o período de apenas três anos, utilizou-se a relação benefício/custo (B/C) e o valor presente líquido (VPL), para avaliar a viabilidade financeira do investimento. A relação B/C de 1,87, indica que, em todo o período, para cada real investido, retornou R\$1,87 brutos, ou R\$0,87 líquidos. Finalmente, o valor presente líquido de R\$7.864,32, mostrou-se satisfatório.

2. Mamão do grupo Solo

Custos de produção

Na Tabela 11 são apresentados os custos de produção de um hectare de mamão do grupo Solo em fileiras simples, no espaçamento de 3,00m x 2,00m (1.666 plantas). Para o plantio em fileiras duplas, o espaçamento de 4,00m x 2,00m x 2,00m proporciona uma população de plantas semelhante.

Pode-se observar que, comparativamente ao sistema recomendado para o híbrido do grupo Formosa, os custos de produção para mamão do grupo Solo são mais elevados. Assim os dispêndios no 1º, 2º e 3º anos são de R\$6.062,30, R\$4.714,16 e R\$1.973,30, respectivamente. No primeiro ano os custos com os insumos são os maiores, representando 68,13%, seguidos dos custos de tratamentos culturais/fitossanitários (16,73%), enquanto que o preparo do solo/adubação/plantio e colheita representam 7,75% e 7,39%, respectivamente. No segundo ano os custos com colheita possuem a maior participação, de 42,43%, seguidos dos gastos com insumos (34,66%) e tratamentos culturais e fitossanitários (22,91%). No terceiro ano os custos com colheita continuam com a maior participação, de 62,84%. Os dispêndios com os tratamentos culturais e fitossanitários (28,58%) passam a ser o segundo mais importante, pois neste ano os gastos com insumos decrescem bastante, tendo estes uma participação de apenas 8,58% dos custos totais.

Rendimentos e receitas esperadas

No cálculo da rentabilidade do sistema, utilizou-se as seguintes produções: 50, 40 e 7 toneladas, respectivamente, no 1º, 2º e 3º ano de colheita, totalizando 97 toneladas. Considerando que o mamão começa a produzir entre o nono e o décimo mês após o plantio, considerou-se as produções de 12, 48 e 37 toneladas, nos 1º, 2º e 3º anos de cultivo, respectivamente (Tabela 12).

Tabela 11 - Custo de produção de um hectare de mamão do grupo Solo, no espaçamento de 3,00m x 2,00m (1.666 plantas), com valores expressos em reais (junho/99).

ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	PREÇO POR UNIDADE	Ano 1		Ano 2		Ano 3	
			Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor
1. INSUMOS								
Mudas (03 mudas p/cova)	Uma	0,25	5.000	1.250,00	0	0,00	0	0,00
C. dolomítico	kg	0,07	2.000	140,00	0	0,00	0	0,00
Torta de mamona*	kg	0,31	4.000	1.240,00	0	0,00	0	0,00
Superfosfato triplo*	kg	0,60	320	192,00	0	0,00	0	0,00
Ureia*	kg	0,36	480	172,80	576	207,36	0	0,00
Superfosfato simples*	kg	0,39	768	299,52	576	224,64	0	0,00
Cloreto de potássio*	kg	0,46	448	206,08	576	264,96	0	0,00
Adubo foliar	l	26,00	6	156,00	10	260,00	0	0,00
Fungicida	kg/l	17,00	16	272,00	24	408,00	6	102,00
Inseticida	kg/l	15,00	12	180,00	16	240,00	4	60,00
Espalhante adesivo	l	7,30	3	21,90	4	29,20	1	7,30
Subtotal				4.130,30		1.634,16		169,30
Participação percentual				68,13		34,66		8,58
2. PREP. DO SOLO/ADUBAÇÃO/PLANTIO								
Roçagem e destoca	h/tr	16,00	7	112,00	0	0,00	0	0,00
Aração	h/tr	16,00	4	64,00	0	0,00	0	0,00
Aplicação de calcário	h/tr	16,00	1	16,00	0	0,00	0	0,00
Gradagem	h/tr	16,00	2	32,00	0	0,00	0	0,00
Marcação de área	D/H	6,00	3	18,00	0	0,00	0	0,00
Sulcamento profundo	h/tr	16,00	4	64,00	0	0,00	0	0,00
Transporte das mudas	h/tr	16,00	2	32,00	0	0,00	0	0,00
Distribuição das mudas	D/H	6,00	2	12,00	0	0,00	0	0,00
Adubação das covas	D/H	6,00	5	30,00	0	0,00	0	0,00
Fechamento das covas	D/H	6,00	2	12,00	0	0,00	0	0,00
Plantio (03 mudas/cova)	D/H	6,00	13	78,00	0	0,00	0	0,00
Subtotal				470,00		0,00		0,00
Participação percentual				7,75		0,00		0,00
3. TRATOS CULTURAIS/FITOSSANTÁRIOS**								
Capinas (08) (08) (04)	D/H	6,00	40	240,00	40	240,00	20	120,00
Desbrotas (03)	D/H	6,00	9	54,00	0	0,00	0	0,00
Desbaste das plantas (01)	D/H	6,00	5	30,00	0	0,00	0	0,00
Desbaste de frutos (05) (08)	D/H	6,00	15	90,00	24	144,00	0	0,00
Eradicação (12) (12) (12)	D/H	6,00	18	108,00	18	108,00	18	108,00
Limpeza de área (12) (12) (12)	D/H	6,00	12	72,00	12	72,00	12	72,00
Adubação cobertura (06) (06) (06)	D/H	6,00	18	108,00	18	108,00	18	108,00
Pulverização (08) (08) (03)	h/tr	16,00	12	192,00	12	192,00	6	96,00
	D/H	6,00	4	24,00	4	24,00	2	12,00
Atomização (06) (12) (02)	h/tr	16,00	6	96,00	12	192,00	3	48,00
	D/H	6,00	1	6,00	2	12,00	0,5	3,00
Subtotal				1.014,00		1.080,00		564,00
Participação percentual				16,73		22,91		28,58
4. COLHEITA**								
Manual (16) (80)	D/H	6,00	24	144,00	120	720,00	100	600,00
Transporte	h/tr	16,00	19	304,00	80	1.280,00	40	640,00
Subtotal				448,00		2.000,00		1.240,00
Participação percentual				7,39		42,43		62,84
CUSTO OPERACIONAL EFEITIVO				6.062,30		4.714,16		1.973,30
PERCENTUAL TOTAL				100,00		100,00		100,00
ENCARGOS FINANCEIROS				727,48		565,70		236,80
CUSTO OPERACIONAL TOTAL				6.789,78		5.279,86		2.210,10

* Refere-se à recomendação média, podendo ser reduzida conforme os resultados da análise do solo.

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

Tabela 12. Rendimentos e receitas esperadas de um hectare de mamão do grupo Solo, no espaçamento de 3,00m x 2,00m (1.666 plantas), com valores expressos em reais (junho/99).

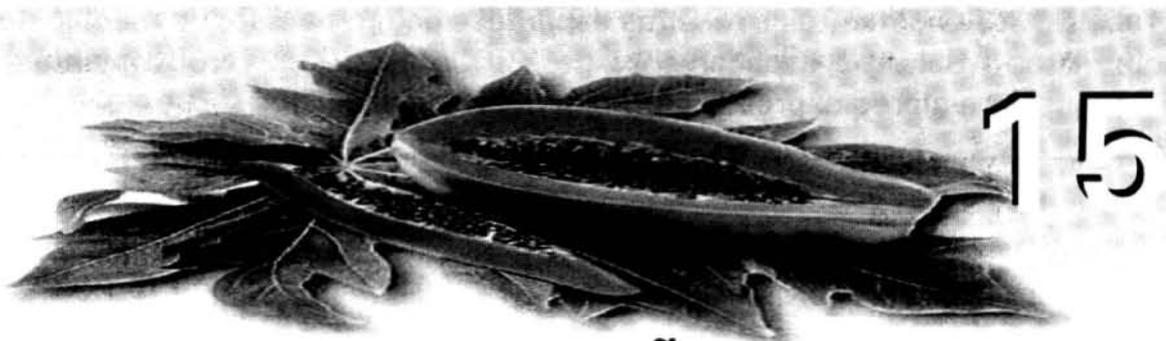
MAMÃO/ PERÍODO	PRODUTIVIDADE (toneladas)	PREÇO (PY)	VALOR DA PRODUÇÃO (B)	CUSTO OP. TOTAL (C)	MARGEM BRUTA (B - C)	RELAÇÃO B/C	PONTO DE NIVELAMENTO (toneladas)	MARGEM DE SEGURANÇA (%)
1º ANO	12	200,00	2.400,00	6.062,30	-3.662,30	0,40	30,31	152,60
2º ANO	48	200,00	9.600,00	4.714,16	4.885,84	2,04	23,57	-50,89
3º ANO	37	200,00	7.400,00	1.973,30	5.426,70	3,75	9,87	-73,33
RELAÇÃO B/C - 1,47					VALOR PRESENTE LÍQUIDO - R\$5.776,73			

Obs.: O Valor Presente Líquido e a Relação B/C foram calculados usando-se uma Taxa de Desconto de 6% a.a.

Com relação às receitas esperadas, considerou-se o preço médio de R\$200,00/tonelada de fruto. Esse preço reflete uma média anual, entretanto, considerando a sazonalidade da oferta, o mesmo pode oscilar para valores acima (na entressafra) ou abaixo (no período de safra).

Neste sistema de produção, considerando o fluxo de custos de produção e receita para um período de três anos, à semelhança do que ocorre com híbrido do grupo Formosa, observa-se que a margem bruta é negativa no primeiro ano, enquanto que nos anos seguintes a mesma torna-se positiva.

Na análise de rentabilidade e considerando-se o fluxo de apenas três anos, a relação benefício/custo (B/C) foi de 1,47, indicando que, em todo o período, para cada real investido, retornou R\$1,47 brutos, ou R\$0,47 líquidos. O valor presente líquido (VPL) de R\$5.776,73 indica que, para o período analisado, o investimento, mostrou-se satisfatório.

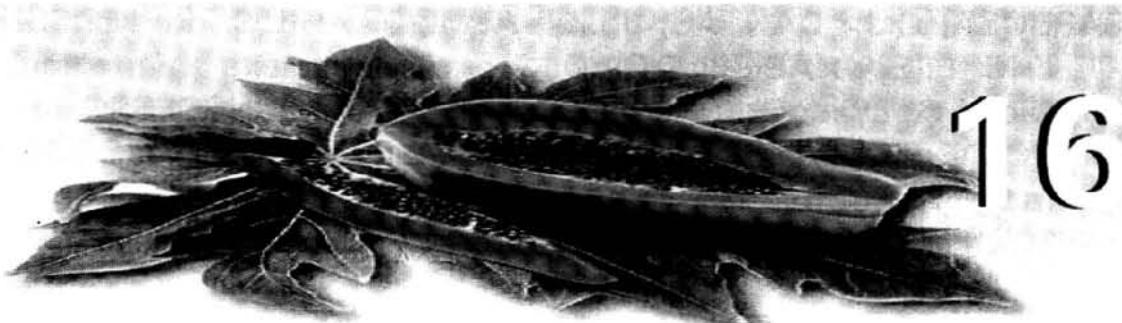


INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Informações adicionais sobre inseticidas e fungicidas citados nessa publicação encontram-se abaixo.

Grupo químico	Nome técnico	Classe toxicológica	Carência (dias)
Inseticidas e acaricidas			
Origem inorgânica	Enxofre	IV	15
Origem biológica	Bacillus thuringiensis	IV	5
Origem biológica	Abamectin	III	7 (cítricos)
Carbamato	Quinometionato	III	14
Clorofosforado	Triclorfom	III	7
Fosforado sistêmico	Vamidotion	II	30
Carbamato	Carbaril	II	7 a 30
Organocloro + cloro fenil sulfona	Dicofol + tetradifon	II	14
Fosforado sistêmico	Dimetoato	I	30
Organoestânico	Azocyclotin	I	21 (cítricos)
Éster ácido sulfuroso + clorodifenilsulfona	Endosulfam + tetradifon	I / IV	/ 14
Fungicidas			
Cúprico	Oxicloreto de cobre	IV	não há
Cúprico	Hidróxido de cobre	IV	-
Orig. inorgânico	Enxofre	IV	15
Carbamato	Mancozeb	III	0 a 30
Aromático	PCNB	III	21
Monoetil fosfito	Fosetil Al	III	30
Alaninato	Metalaxil	III	30
Benomil	Benzimidazol	III	14
Carbamato	Maneb	II	0 a 30
Tiadiazinas	Dazomet	II	90
Ftalnitrila	Chlorotalonil	I	21
Brometo de metila	Brometo de metila	I	05

I = Altamente tóxico; II = Medianamente tóxico; III = Pouco tóxico; IV = Praticamente atóxico.



REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL. Agrianual 99 - Anuário da agricultura brasileira. FNP Consultoria & Comércio. São Paulo: Ed. Argos, p. 345.
- AKIBA, F. Bactérias pleomórficas, gran negativas e de crescimento lento em meio de cultura, isolados do sistema vascular de diversas espécies de plantas apresentando sintomas de declínio. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.14, n.2, p.110, 1989.
- ALMEIDA, F. Nematóides em fruteiras. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 16, n. 172, p. 66-75, 1992.
- ALVAREZ, A.M.; NISHIJIMA, W.T. Postharvest diseases of papaya. Plant disease, St. Paul, MN, v.71, n.8, p.681-686, 1987.
- AMARO, A. A. Aspectos econômicos e comerciais da cultura do mamão no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 1., 1980, Jaboticabal, SP. Anais... Jaboticabal, SP: UNESP-FCAV, 1980. p. 29-57.
- ARAUJO, J.A.C. Irrigação da cultura do mamão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2., 1988, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal, SP: UNESP-FCAV, 1988. p.161-175.
- AUBERT, B.; LOSSOIS, P.; MARCHAL, J.; RABAUD, J.; BOISVILLIERS, P. de Mise en évidence des dégâts causés par *Polyphagotarsonemus latus* (BANKS) sur papayer à l'île de la Réunion. Fruits, v.36, n.1, p.9-24, 1981.
- BABATOLA, J. O. Effects of the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* on *Carica papaya* seedlings. Pakistan Journal of Nematology, 3: 87-90, 1985.

- BARBOSA, C.J.; DANTAS, J.L.L.; ALMEIDA, G.L.P. de; MEISSNER FILHO, P. E. ; HABIBE, T.C. Ocorrência da meleira em mamoeiros cv. 'Solo' cultivados no Nordeste da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 22., 1997. Poços de Caldas, MG. Resumos... Poços de Caldas: SOCIEDADE BRASILEIRA DE FITOPATOLOGIA, 1997. p. 331.
- BARBOSA, C.J.; MEISSNER FILHO, P. E.; HABIBE, T. C.; PATROCÍNIO, E. Distribuição de formas replicativas de vírus em plantas de mamoeiro afetadas pela meleira. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 21., 1998. Botucatu, SP. Resumos... Botucatu: SOCIEDADE PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 1998a. p. 64.
- BARBOSA, C.J.; MEISSNER FILHO, P. E.; HABIBE, T. C.; PATROCÍNIO, E.; TATAJIBA, J.; NASCIMENTO, A. S. Detecção de formas replicativas de vírus em plantas de mamoeiro inoculadas com a meleira. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 21., 1998. Botucatu, SP. Resumos... Botucatu: SOCIEDADE PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 1998b. p.65.
- BARBOSA, C.J.; MEISSNER, P.E.; HABIBE, T.C. ; PATROCÍNIO, E.; NASCIMENTO, A.S. Transmissão da meleira do mamoeiro em campo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 31., 1998. Fortaleza, CE. Resumos... Fortaleza: SBF, 1998c. p. 312.
- BLEINROTH, E. W. Classificação e embalagem do mamão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 1., 1980, Jaboticabal. SP. Anais... Jaboticabal, SP: UNESP-FCAV, 1980. p. 245-252.
- BLEINROTH, E. W. Transporte do mamão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2, 1988, Jaboticabal. SP. Anais... Jaboticabal, SP: UNESP-FCAV, 1988. p. 321-331.
- BRIDGE, J. ; HUNT, D. J.; HUNT, P. Plant-parasitic nematodes of crops in Belize. Nematropica, v. 26, n. 2, p. 111-119, 1996.
- CAMARÇO, R.F.E. de A.; LIMA, J.A.A. Sobrevivência do "papaya lethal yellowing virus" em solos da rizosfera de plantas infetadas. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 22 , p. 332-333, 1997. Suplemento.

- CAMARÇO, R.F.E. de A.; LIMA, J.A.A.; PIO-RIBEIRO, G. Presença do "papaya lethal yellowing virus" em sementes de frutos infetados de mamoeiro, *Carica papaya*. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 22 , p. 333, 1997. Suplemento.
- CASTRO J.B. Cuidados com o cultivo do mamão refletem na aparência dos frutos. O Estado de São Paulo, São Paulo, Suplemento Agrícola, 1980, v.1322, p.6.
- COHN, E. ; DUNCAN, L.W. 1990. Nematode parasites of subtropical and tropical fruit trees. In: LUC, M.; SIKORA, R.A. ; BRIDGE, J. Plant-Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. CAB International, Wallingford, OXON OX10 8 DE, United Kingdom. p. 352-353.
- 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 CULTURA DO MAMOEIRO, 2º, 1988, Jaboticabal. Cultura do mamoeiro. Anais... Jaboticabal, 1988. P.405-428.
- DATAFRUTA: Base de dados. São Paulo: IBRAF, 1999.
- FANCELLI, M.; SANCHES, N.F.; DANTAS, J.L.L.; MORALES, C.F.G. In: MENDES, L. G.; DANTAS, J.L.L.; MORALES, C.F.G. Mamão no Brasil. Cruz das Almas: EAUFBA/EMBRAPA-CNPMF, 1996. p. 77-84.
- FAO. Disponível: Site FAO (1998). URL:<http://apps.fao.org/lim500/nph-wrap.pl?Trade.CropsLivestockProducts&Domain=SUA> Consultado em 15 jun. 1999.
- FAO. PAPAYAS. Area harvested, yield and production in 1997. Disponível: site Fao (08 abr. 1998). URL: <http://apps.fao.org/lim500/nph-wrap.pl?Production.Crops.Primary&Domain=SUA>. Consultado em 28 mai. 1998.
- FARIAS, A. R. N.; OLIVEIRA, A.M. G.; OLIVEIRA, J. R. P.; DANTAS, J. L. L.; OLIVEIRA, M. A.; MEDINA, V. M.; CORDEIRO, Z. J. M. Mamão. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 80p. (Coleção Plantar).

- FRIZONE, J.A. Métodos de aplicação de fertilizantes na água de irrigação. In: SIMPÓSIO SOBRE FERTILIZANTES FLUÍDOS, 1993, Piracicaba. Anais...Piracicaba:POTAFOS, 1993. p.211-230.
- HINOJOSA, R.L.; MONTGOMERY, M.W. Industrialização do mamão. Aspectos bioquímicos e tecnológicos da produção de purê asséptico. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2., 1988, Jaboticabal, SP. Anais... Jaboticabal, SP: FCVA/UNESP, 1989, p.89-110.
- HOLTZMANN, O.V. ; McSORLEY, R. Papaya diseases caused by nematodes. In: PLOETZ, R.C.; ZENTMYER, G.A.; NISHIJIMA, W.T.; ROHRBACH, K.G. ; OHR, H.D. Compendium of Tropical Fruit Diseases. St. Paul, MN: The American Phytopathological Society, 1994.p. 68-69.
- IBGE. Disponível: Site IBGE (1998). URL:<http://www.sidra.ibge.gov.br/cgi-bin/prtabl>. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - LSPA/IBGE (Novembro,1997). Consultado em 02 fev. 1998.
- JAGTIANI, J. (ed.) Tropical fruit processing. San Diego: Academic Press, 1988, 184 p.
- KAVATI, R.; PIZA JÚNIOR, C. T. A cultura do mamoeiro Formosa. São Paulo, SP: CATI, 1993. 4p.(CATI. Comunicado Técnico, 108).
- KITAJIMA, E. W.; RODRIGUES, C. H.; SILVEIRA, J. S.; ALVES, F.; VENTURA, J. A.; ARAGAO, F. J. L. ; OLIVEIRA, L. H. R. Association of isometria viruslike particles, restricted to laticifers, with Meleira (Sticki disease) of papaya (*Carica papaya*). Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.18, n.1, p.118-122, 1993.
- LIMA, J. A. A.; LIMA, A. R. T. & MARQUES, M. A. L. Purificação e caracterização sorológica de um isolado do vírus do amarelo letal do mamoeiro solo obtido no Ceará. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 19, p. 437-441, 1994.
- LIQUIDO, N.J.; CUNNINGHAM, R.T. ; COUEY, H.M. Infestation rates of papaya by fruit flies (Diptera: Tephritidae) in relation to the degree of fruit ripeness. J. Econ. Entomol. v.82, p. 212-219, 1989.

- LUNA, J.V.U. Instruções para a cultura do mamão. Salvador: EPABA, 1982. 22p.(EPABA. Circular Técnica, 1).
- LUNA, J.V.U. Instruções para a cultura do mamão. Salvador: EPABA, 1986. 30p. (EPABA. Circular Técnica, 12).
- MAFFIA, L. A. ; RODRIGUES , C. H. ; VENTURA, J. A. Significância epidemiológica do conhecimento do arranjo espacial de plantas doentes no campo. In: Meleira do mamoeiro. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.18, p.315, 1993.
- MANICA, I. Fruticultura tropical: 3. Mamão. São Paulo, SP: Ceres, 1982. 255p.
- MARIN, S. L. D.; GOMES, J. A.; MARTINS, D. dos S.; FULLIN, E. A. Recomendações para a cultura do mamoeiro dos grupos solo e formosa no Estado do Espírito Santo. 4 ed. rev. ampl. Vitória, ES: EMCAPA, 1995. 57p. (EMCAPA. Circular Técnica, 3).
- MARIN, S.L.D.; GOMES, J. A. ; SALGADO, J.S. Recomendações para a cultura do mamoeiro cv. Solo no Estado do Espírito Santo. 3ª ed. Rev. ampl. Vitória, ES: EMCAPA, 1987. 65p. (EMCAPA. Circular Técnica, 3).
- MARIN, S. L. D.; SILVA, J. G. F. DA. Aspectos econômicos e mercados para a cultura do mamoeiro do grupo Solo na Região Norte do Espírito Santo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MAMÃO, Cruz das Almas, BA. Anais... Cruz das Almas, BA: EAUFBA/EMBRAPA-CNPMPF, 1996. p. 7-20.
- MARTINS, D. dos S. ; ALVES, F. de L. Ocorrência da mosca-das-frutas *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera:Tephritidae), na cultura do mamoeiro (*Carica papaya* L.) no Norte do Estado do Espírito Santo. An. Soc. Entomol. Brasil, v. 17: 227-229, 1988.
- MARTINS, D.S. ; ALVES, F. de L. & ZUCCHI, R.A. Levantamento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na cultura do mamoeiro no Norte do Espírito Santo. An. Soc. Entomol. Brasil, v. 22: 273-379, 1993.
- MARTINS, D. dos S.; MARIN, S.L.D. Pragas do mamoeiro. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J.E.; FREIRE, F. das C. O. eds. Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial. Brasília: Embrapa – SPI; Fortaleza: Embrapa – CNPAT, 1998. p.143-153.

- McSORLEY, R. Nematological problems in tropical and subtropical fruit crops. Nematologica, v.22, n.1, p.103-116, 1992.
- McSORLEY, R.; PARRADO, J. L. ; CONOVER, R. A. Population buildup and effects of the reniform nematode on papaya in southern Florida. Proc. State Hort. Soc. v.96, p.198-200, 1983.
- 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. 2. ed. rev. e ampl. Campinas, SP: ITAL, 1989.367p.
- MORA, R.F. Evaluacion de Fungicidas en el combate de Antracnoses *Colletotrichum* sp. de papaya en Vera Cruz. Agricultura Tecnica en Mexico, Chapingo, v.3, p.259-261, 1993.
- MORETTI, R.H.; HINOJOSA, R.L.; PEZOA, N.H. Processamento de mamão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 1. , 1980, Jaboticabal, SP. Anais...Jaboticabal, SP: UNESP-FCAV, 1980, p.307-315.
- NAKAGAWA, J.; TAKAYAMA, Y. ; SUZUKAMA, Y. Exsudação do látex pelo mamoeiro. Estudo de ocorrência em Teixeira de Freitas, BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987. Anais... Campinas: SBF, 1987. p.555-559.
- NAKASONE, H.Y.; ARAGAKI, M. Tolerance to *Phytophthora* fruit and root rot in *Carica papaya* L. Proceedings of the Tropical Region. American Society For Horticulture Science, Greensboro, v.17, p.176-185, 1973.
- NASCIMENTO, A.S. ; MATRANGOLO, W.J.R. ; BARBOSA, C.J. ; MARQUES, O.M. Associação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) com a meleira do mamoeiro (*Carica papaya*). An. Soc. Entomol. Brasil, 1999.
- NISHIJIMA, W.T. Doenças fúngicas do mamão e seu controle. In: Ruggiero, C. Mamão. UNESP-FCAV. Jaboticabal, 1988. p.333-345.

- OLIVEIRA, A.M.G.; FARIAS, A.R.N.; SANTOS FILHO, H.P.; OLIVEIRA, J.R.P.; DANTAS, J.L.L.; SANTOS, L.B. dos; OLIVEIRA, M. de A.; SOUZA JUNIOR, M. T.; SILVA, M.J.; ALMEIDA, O.A. de; NICKEL, O.; MEDINA, V.M.; CORDEIRO, Z.J.M. Mamão para exportação: aspectos técnicos da produção. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA/SPI, 1994. 52p. (FRUPEX. Série Publicações Técnicas, 9).
- OLIVEIRA, A. M. G.; FARIAS, A. R. N.; SANTOS FILHO, H. P.; OLIVEIRA, J. R. P.; DANTAS, J. L. L.; SANTOS, L. B. dos.; OLIVEIRA, M. de A.; SOUZA JUNIOR, M. T.; SILVA, M. J.; ALMEIDA, O. A. de; NICKEL, O.; MEDINA, V. M.; CORDEIRO, Z. J. M. Mamão para exportação: aspectos técnicos da produção. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA – CNPMF / EMBRAPA – SPI, 1994. 80p. (Coleção Plantar).
- OLIVEIRA, A. M. G. ; OLIVEIRA, M. A. de; DANTAS, J. L. L. ; SANCHES, N. F.; MEDINA, V. M.; CORDEIRO, Z. J. M.; SANTOS FILHO, H. P.; CARVALHO, J.E.B. A cultura do mamoeiro. Cruz das Almas, BA. EMBRAPA – CNPMF, 1995. 80p. (EMBRAPA – CNPMF, Circular Técnica, 21).
- PAPA, E.G. Produção e qualidade de frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.) cultivado em casa de vegetação e em campo com irrigação por gotejamento ou jato pulsante. Jaboticabal, UNESP-FCAV. 1984. 39p. (Tese de Mestrado).
- PIZARRO. Riego localizado de alta frecuencia. Madrid: Mundi-Prensa, 1987. 461p.
- PLOETZ, R. C.; ZENTMYER, G.A.; NISHIJIMA, W. T.; ROHRBACH, K. G.; OHR, H. D. Compendium of Tropical Fruit Diseases. St. Paul, MN: APS Press. 1994, 128p.
- PONTE, J. J. da; LEMOS, J. W. V. ; MARIA, L. Comportamento de plantas frutíferas tropicais em relação a nematóides das galhas. Fitopatologia Brasileira, v. 1, p.29-33, 1976.
- PUNITHALINGAM, E.A. A new combination in *Phoma* for *Ascochyta Caricae-papayae*. Transaction British Mycological Society, Cambridge, London, v.75, p.340. 1980.

- REZENDE, J. A. M. ; COSTA, A. S. Doenças de vírus e micoplasma de mamoeiro. Summa Phytopathologica, v.19,n.2, p.73-79, 1993.
- RIBEIRO, I.J.A.; DE CASTRO, L.H.S.M.; RICCI, M.T.; PIZA JUNIOR, C.T. Ocorrência de *Ovulariopsis papayae*, Biji em folhas de mamoeiro. Bragantia, Campinas, v.47, n.1, p.79-82, 1988.
- RODRIGUES, C. H.; ALVES, F. L. ; MARIN, S. L. D. Ocorrência e sintomas da Meleira do mamoeiro (*C. papaya*) no Estado do Espírito Santo. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.14, p.118,1989.
- RODRIGUES, C. H.; VENTURA, J. A. ; MAFFIA, L. D. Distribuição e transmissão da meleira em pomares de mamão no Espírito Santo. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.14, p.118. 1989.
- ROLSTON, D.E.; MILLER, R.J.; SCHULBACH, H. Management principles: fertilization. In: NAKAYAMA, F.S.; BUCKS, D.A. Trickle irrigation for crop production: design, operation and management. Amsterdam: Elsevier, 1986. p.137-344. (Development in Agriculture Engineering, 9).
- RUNGSIMANOP, C.; SUKSRI, A.; SRINUKUL, S. Some irrigation methods which influence the growth of custard apple and papaya when intercropped in northeast Thailand. Horticultural Abstract. v. 58, p.472-478, 1988.
- SANCHEZ, M.; DIANESE, J.C.; COSTA, C.L. Fatores determinantes do dano de *Phoma caricae-papayae* ao fruto do mamoeiro (*Carica papaya*) e detecção de resistência ao fungo em *Carica gaudotiana*. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.16, n.1, p.121-129. 1991.
- SANTA CECILIA, L.V.C.; REIS, P.R. Pragas do mamoeiro. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.12, n.134, p.49-53, 1986.
- SÃO JOSÉ, A. R. Tratos culturais do mamoeiro. In: MENDES, L. G.; DANTAS, J. L. L.; MORALES, C. F. G. Mamão no Brasil. Cruz das Almas, BA: EAUFBA/EMBRAPA - CNPMF, 1996. p. 21-26.
- SILVA, A. M. R. ; KITAJIMA, E. W.; SOUSA, M. V. ; RESENDE, R. O. Papaya lethal yellowing virus: a possible member of the *Tombusvirus* genus. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.22, n.4, p. 529-534. 1997.

- SILVA, A. M. R. "Papaya lethal yellowing virus": caracterização biológica e molecular. Brasília: UnB, 1996. 122p. (Tese de Mestrado).
- SILVA, M. J. ; MEISSNER FILHO, P. E. A mancha anelar do mamoeiro. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. 2p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Mamão em Foco). No prelo.
- SILVA, M.J.; SANTOS FILHO, H.P. Antracnose da mangueira causada por *Glomerella cingulata*. Stonemar (S & V.S.) *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, n.6, p.7-15, 1984.
- SILVA, M.J.; SANTOS FILHO, H.P. Pinta preta, varíola ou bexiga do mamoeiro. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA - CNPMF, 1993a. 2p. (EMBRAPA - CNPMF. Mamão em Foco, 81).
- SILVA, M.J.; SANTOS FILHO, H.P. Antracnose do mamoeiro. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA - CNPMF, 1993b, 2p. (EMBRAPA - CNPMF. Mamão em Foco, 81).
- SILVA, M.J.; SANTOS FILHO, H.P. Gomose ou podridão do pé do mamoeiro. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA - CNPMF, 1993c. 2p. (EMBRAPA - CNPMF. Mamão em Foco, 104).
- SILVA, M.J.; SANTOS FILHO, H.P. Estiolamento ou tombamento de plântulas de mamoeiro. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA - CNPMF, 1995. 2p. (EMBRAPA - CNPMF. Mamão em Foco, 4).
- SIMÃO, S. Manual de fruticultura. 7. Mamoeiro. São Paulo, SP: Ceres, 1971. 335-367.
- SOLER, M. P.; RADOMILE, L. R.; TOCCHINI, R. Processamento. In: SOLER, M.P.; BLEINROTH, E.W.; IADEROZA, M.; DRAETTA, I.S.; LEITÃO, M.F.F.; RADOMILLE, L.R.; TOCCHINI, R.P.; FERREIRA, V.L.P.; MORI, E.E.M.; SOLER, R.M.; ARDITO, E.F.G.; XAVIER, R.L.; TEIXEIRA NETO, R.O. Industrialização de frutas. Campinas, SP: ITAL, 1988. p. 77-171.
- SOUSA LIMA, C.A.; MEIRELLES, M.L. Exigência hídrica e irrigação do mamoeiro. Informe Agropecuário. v. 12, p.37-39, 1986.

- SOUZA JÚNIOR, M. T.; MEISSNER FILHO, P. E.; BARBOSA, C. de J. Viroses do mamoeiro: como defender a cultura? Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. 2p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Mamão em Foco). No prelo.
- TANG, C.S. Benzyl isothiocyanate of papaya fruit. Phytochemistry, v. 10, 117-121. 1971.
- TANG, C.S. Localizacion of benzylglucosinolate and thioglucosidase in *Carica papaya* fruit. Ibid, v.12, p.769-773. 1971.
- TANG, C.S.; SYED, M.M. Benzyl isothiocyanate in the Caricaceae. Ibid. v.11, p.2531-2533, 1972.
- VENTURA, J.A.; BALBINO, J.M. de S. Resistência do agente etiológico da antracnose do mamoeiro ao benomil no Estado do Espírito Santo. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.20, p.308. 1995. Suplemento.

EQUIPE TÉCNICA DE MAMÃO ***Embrapa Mandioca e Fruticultura***

Coordenador

Jorge Luiz Loyola Dantas

Engº Agrº, D.Sc., Fitomelhoramento

Aldo Vilar Trindade, Engº Agrº, D.Sc., Microbiologia do Solo

Antonio Alberto Rocha Oliveira, Engº Agrº, PhD., Fitopatologia

Antonio da Silva Souza, Engº Agrº PhD, Biologia Celular

Antonio Souza do Nascimento, Engº Agrº, D.Sc., Entomologia

Aristoteles Pires de Matos, Engº Agrº, PhD. , Fitopatologia

Arlene Maria Gomes Oliveira, Engº Agrº, M.Sc., Fertilidade do Solo

Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger, Engº Agrº, PhD., Nematologia

Cristiane de Jesus Barbosa, Engº Agrº, M.Sc., Fitopatologia

Eugênio Ferreira Coelho, Engº Agrº, D.Sc., Irrigação e drenagem

Hermes Peixoto Santos Filho, Engº Agrº, M.Sc., Fitopatologia

João Roberto Pereira Oliveira, Engº Agrº, B.Sc., Fitotecnia

José da Silva Souza, Engº Agrº, M.Sc., Economia

José Eduardo Borges de Carvalho, Engº Agrº, D.Sc., Plantas Daninhas

Luiz Francisco da Silva Souza, Engº Agrº, M.Sc., Fertilidade do Solo

Marilene Fancelli, Engº Agrº, M.Sc., Entomologia

Marília Ieda da Silveira Folegatti, Engº Agrº, MSc., Tecnologia de Alimentos

Nilton Fritzens Sanches, Engº Agrº, M.Sc., Entomologia

Otávio Alvares de Almeida. Engº Civil, M.Sc., Irrigação e drenagem

Paulo Ernesto Meissner Filho, Engº Agrº, D.Sc., Virologia

Ranulfo Corrêa Caldas, Engº Agrº, M.Sc., Estatística Experimental

Valdique Martins Medina, EngºAgrº, M.Sc., Fisiologia



Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Rua Embrapa, s/n - CP. 007 - Cruz das Almas, BA
PABX (75) 721-2120 - Fax: (75) 721-1118
<http://www.cnpmf.embrapa.br>

