

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento**

# **MAMÃO**

## **Fitossanidade**

*Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger  
José da Silva Souza*  
Organizadores

**Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia  
Brasília - DF  
2000**

## Série Frutas do Brasil, 11

Copyright © 2000 Embrapa/MA

Exemplares desta publicação podem ser solicitados a:

Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia  
SAIN Parque Rural - W/3 Norte (final)  
Caixa Postal: 040315  
CEP 70770-901 - Brasília-DF  
Fone: (61) 448-4236  
Fax: (61) 340-2753  
vendas@spi.embrapa.br  
www.spi.embrapa.br

Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Rua Embrapa, s/nº  
Caixa Postal 007  
CEP 44380-000 - Cruz das Almas-BA  
Fone: (75) 721-2120  
Fax: (75) 721-1118  
sac@cnpmf.embrapa.br  
www.cnpmf.embrapa.br

### CENAGRI

Esplanada dos Ministérios  
Bloco D - Anexo B - Térreo  
Caixa Postal: 02432  
CEP 70849-970 - Brasília-DF  
Fone: (61) 218-2615/2515/321-8360  
Fax: (61) 225-2497  
cenagri@agricultura.gov.br

Responsável pela edição: José Márcio de Moura Silva  
Coordenação editorial: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia  
Revisão, normalização bibliográfica e edição: Vitória Rodrigues  
Planejamento gráfico e editoração: Marcelo Mancuso da Cunha

### 1ª edição

1ª impressão (2000): 3.000 exemplares

### Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação do Copyright © (Lei nº.9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.  
Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia.

---

Mamão. Fitossanidade / ??????????????????????...[et al.]. ; Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). — Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000.

???p. ; (Frutas do Brasil ; 11).

Inclui bibliografia.

ISBN ??????????????

1. Mamão - Fitossanidade. 2. Mamão - Pragas e doenças. I. ??????????????, II. Embrapa Mandioca Fruticultura (Cruz das Almas, BA). III. Série.

---

**CDD ??????**

© Embrapa 2000

## AUTORES

### *Antonio Alberto Rocha Oliveira*

Engenheiro Agrônomo, PhD em Biologia Pura e Aplicada, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Caixa Postal 007, Cruz das Almas, Bahia – CEP: 44380-000

E-mail: alberto@cnpmf.embrapa.br

### *Antonio Souza do Nascimento*

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Caixa Postal 007, Cruz das Almas, Bahia – CEP: 44380-000

E-mail: antasc@cnpmf.embrapa.br

### *Arlene Maria Gomes Oliveira*

Engenheira Agrônoma, M.Sc. em Solos, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Caixa Postal 007, Cruz das Almas, Bahia – CEP: 44380-000

E-mail: arlenegomes@uol.com.br

### *Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger*

Engenheira Agrônoma, PhD em Nematologia, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Caixa Postal 007, Cruz das Almas, Bahia – CEP: 44380-000

E-mail: cecilia@cnpmf.embrapa.br

### *Cristiane de Jesus Barbosa*

Engenheira Agrônoma, M.Sc. em Virologia, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Caixa Postal 007, Cruz das Almas, Bahia – CEP: 44380-000

E-mail: barbosa@cnpmf.embrapa.br

### *David dos Santos Martins*

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Entomologia, Pesquisador da Emcaper. Rua Afonso Sarlo, 160 – Bento Ferreira, Vitória, Espírito Santo – CEP: 29052-010

E-mail: davidmartins@emcaper.com.br

### *Eugênio Ferreira Coelho*

Engenheiro Agrícola, PhD em Irrigação, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Caixa Postal 007, Cruz das Almas, Bahia – CEP: 44380-000

E-mail: ecoelho@cnpmf.embrapa.br

### *Hermes Peixoto Santos Filho*

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Microbiologia Agrícola, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Caixa Postal 007, Cruz das Almas, Bahia – CEP: 44380-000

E-mail: hermes@cnpmf.embrapa.br

### *João Roberto Pereira Oliveira*

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Caixa Postal 007, Cruz das Almas, Bahia – CEP: 44380-000

E-mail: jrberto@cnpmf.embrapa.br

### *Jorge Luiz Loyola Dantas*

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Caixa Postal 007, Cruz das Almas, Bahia – CEP: 44380-000

E-mail: loyola@cnpmf.embrapa.br

*José da Silva Souza*

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Economia Rural, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Caixa Postal 007, Cruz das Almas, Bahia – CEP: 44380-000

E-mail: [jouza@cnpmf.embrapa.br](mailto:jouza@cnpmf.embrapa.br)

*Joseli da Silva Tatagiba*

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Fitopatologia, Pesquisador da Emcaper. Rodovia BR-101 Norte, km 125, Linhares, Espírito Santo – CEP: 29900-970

E-mail : [crdrkinhares@emcaper.com.br](mailto:crdrkinhares@emcaper.com.br)

*Nilton Fritzens Sanches*

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, Cruz das Almas, Bahia – CEP: 44380-000

E-mail: [sanches@cnpmf.embrapa.br](mailto:sanches@cnpmf.embrapa.br)

*Paulo Ernesto Meissner Filho*

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Virologia, Pesquisador da Embrapa e Fruticultura. Caixa Postal 007, Cruz das Almas, Bahia – CEP: 44380-000

E-mail: [meissner@cnpmf.embrapa.br](mailto:meissner@cnpmf.embrapa.br)

*Sérgio Lúcio David Marin*

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Produção Vegetal, Pesquisador da Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campo dos Goytacazes. Rio de Janeiro – CEP: 28000-000

## APRESENTAÇÃO

Uma das características do Programa **Avança Brasil** é a de conduzir os empreendimentos do Estado, concretizando as metas que propiciem ganhos sociais e institucionais para as comunidades às quais se destinam. O trabalho é feito para que, ao final da implantação de uma infra-estrutura de produção, as comunidades envolvidas cresçam, às obras de engenharia civil requeridas, o aprendizado em habilitação e organização, que lhes permita gerar emprego e renda, agregando valor aos bens e serviços produzidos.

O Ministério da Agricultura e do Abastecimento participa desse esforço, com o objetivo de qualificar nossas frutas para vencer as barreiras que lhes são impostas no comércio internacional. O zelo e a segurança alimentar que ajudam a compor um diagnóstico de qualidade com sanidade são itens muito importantes na competição com outros países produtores.

Essas preocupações orientaram a concepção e a implantação do Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais – FRUPEX. O Programa **Avança Brasil**, com esses mesmos fins, promove o empreendimento Inovação Tecnológica para a Fruticultura Irrigada no Semi-árido Nordeste.

Este Manual reúne conhecimentos técnicos sobre a fitossanidade do mamão. Tais conhecimentos foram reunidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa – em parceria com as demais instituições do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, para dar melhores condições de trabalho ao setor produtivo, preocupado em alcançar padrões adequados para a exportação.

As orientações que se encontram neste Manual são o resultado da parceria entre o Estado e o setor produtivo. As grandes beneficiadas serão as comunidades para as quais as obras de engenharia também levarão ganhos sociais e institucionais incontestáveis.

Tirem todo o proveito possível desses conhecimentos.

**Marcus Vinicius Pratini de Moraes**

Ministro da Agricultura e do Abastecimento



## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1

<b>FITOSSANIDADE NA EXPORTAÇÃO DE MAMÃO</b> .....	9
Importância .....	9
Termos e conceitos .....	9

### CAPÍTULO 2

<b>TRATAMENTO PÓS-COLHEITA</b> .....	12
Introdução .....	12

### CAPÍTULO 3

<b>EXPORTAÇÃO DE MAMÃO “SOLO” PARA OS ESTADOS UNIDOS - PROCEDIMENTOS</b> .....	15
Introdução .....	15
Plano de Trabalho para o preograma de certificação do mamão “Solo” brasileiro .....	16

### CAPÍTULO 4

<b>MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS E DOENÇAS DO MAMOEIRO</b> .....	23
Introdução .....	23
Desenvolvimento dos problemas fitossanitários .....	23
Aquisição ou preparo das mudas .....	24
Ambiente e localização do pomar .....	24
Desenvolvimento na pré-colheita e colheita .....	24

### CAPÍTULO 5

<b>PRAGAS</b> .....	27
Ácaro-branco ( <i>Polyphagotarsonemus latus</i> banks), 1904 .....	27
Ácaros tetraniquídeos ( <i>Tetranychus urticae</i> koch, 1836); t., 1900 ( <i>T. mexicanus mcgregor</i> ), 1950 .....	28
Cigarrinha-verde ( <i>Empoasca</i> sp.) .....	29
Pulgões ( <i>Aphis</i> sp.), ( <i>Toxoptera citricidus</i> kirk., 1907) ( <i>Myzus persicae</i> sulzer, 1776) .....	30
Colebroca ( <i>Pseudopiazurus papayanus</i> ) marshall, 1922 .....	30
Mosca-das-frutas ( <i>Anastrepha fraterculus</i> wied, 1830) ( <i>A. obliqua</i> macquart), 1835, ( <i>Ceratitis capitata</i> wied), 1824 .....	32
Mandarová ( <i>Erinnyis ello</i> L., 1758) .....	35
Lagarta-rosca ( <i>Agrotis ipsilon</i> hufnagel, 1776) .....	36
Cochonilha ( <i>Morganella longispina</i> morgan, 1889) .....	36
Percevejo-verde ( <i>Nezara viridula</i> l., 1758) .....	36

### CAPÍTULO 6

<b>DOENÇAS</b> .....	37
Antracnose ( <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ) .....	37
Varíola ( <i>Asperisporium caricae</i> ) .....	38
Podridão preta ( <i>Phoma caricae-papayae</i> ) .....	40
Óidio ( <i>Oidium caricae</i> ) ( <i>Ovulariopsis papayae</i> ) .....	41
Podridão de phytophthora ( <i>Phytophthora</i> sp.) .....	42

Estiolamento ou tombamento de mudas -( <i>Phytophthora</i> sp., <i>Pythium</i> sp., <i>Rhizoctonia solani</i> e <i>fusarium</i> sp.) .....	44
Doenças causadas por vírus .....	46
Vírus da mancha anelar .....	46
Meleira .....	48
Amarelo letal do mamoeiro solo .....	49
<b>CAPÍTULO 7</b>	
<b>NEMATÓIDES</b> .....	51
Nematóides-das-galhas ( <i>Meloidogyne</i> sp.) .....	52
Nematóide reniforme ( <i>Rotylenchulus reniformis</i> ) .....	53
<b>CAPÍTULO 8</b>	
<b>PROBLEMAS DE CAUSA ABIÓTICA</b>	
Mancha fisiológica do mamoeiro .....	59
Deficiências nutricionais .....	60
Macronutrientes .....	60
Micronutrientes .....	61
Análise foliar .....	62
Amostragem de folhas .....	62
Teores de macro e micronutrientes foliares .....	62
<b>CAPÍTULO 9</b>	
<b>USO DE AGROTÓXICOS EM MAMOEIRO</b> .....	64
A fruticultura e os agrotóxicos .....	64
Os agrotóxicos .....	65
Receituário agrônomo .....	66
Elaboração da receita .....	67
A tecnologia e os cuidados na aplicação de agrotóxicos .....	68
Identificação do problema .....	69
Época de aplicação .....	70
Escolha do produto .....	70
Aplicação do agrotóxico .....	71
Cuidados antes da aplicação .....	74
Cuidados durante a aplicação .....	75
Cuidados depois da aplicação .....	75
Manutenção dos equipamentos de pulverização .....	76
<b>CAPÍTULO 10</b>	
<b>ENDEREÇOS ÚTEIS</b> .....	77
<b>CAPÍTULO 11</b>	
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	80
<b>CAPÍTULO 12</b>	
<b>GLOSSÁRIO</b> .....	87

# 1 FITOSSANIDADE NA EXPORTAÇÃO DE MAMÃO

*Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger  
José da Silva Souza*

## IMPORTÂNCIA

Originária da América tropical, a cultura do mamão se disseminou para várias regiões do mundo, tendo em 1998 uma área colhida de 299.005 hectares para uma produção mundial de 5.082.653 toneladas.

O Brasil é o primeiro produtor mundial e, em 1998, apresentou uma produção de 1.700.000 toneladas, participando com 33,45%. Em seguida, os países mais importantes são Nigéria, México, Índia e Indonésia com participações de 14,78%, 9,80%, 8,85% e 6,61%, respectivamente. Com apenas 35.000 hectares, o Brasil apresenta a maior produtividade do mundo, 48,57 t/ha, que é 185,71% superior à média mundial, de 17,00 t/ha.

No Brasil, o mamoeiro é cultivado na quase totalidade do seu território, apresentando em 1996 uma produção de 1.097.597 mil frutos, merecendo destaque os estados da Bahia, Espírito Santo e Pará que são responsáveis por cerca de 89,58% da produção nacional. Dentre os estados produtores, vale ressaltar a participação do estado da Bahia, com 60,66% da produção nacional, seguido do Espírito Santo com 22,66%. Com relação às regiões brasileiras, merecem destaques as regiões Nordeste e Sudeste, que participaram em 1996 com cerca de 65,41% e 24,79%, respectivamente.

Por ser uma cultura que necessita de renovação dos pomares de 3 em 3 anos, no máximo, e que produz o ano inteiro, é de grande relevância a sua importância social, pois gera empregos e absorve mão-de-obra durante todo o ano. Para exportação é de

extrema importância que os agricultores tenham conhecimento das exigências fitossanitárias por parte dos países exportadores.

## TERMOS E CONCEITOS

### Fitossanidade

Este termo é utilizado para designar a condição da planta com relação à ocorrências de pragas, e doenças bem como de ervas daninhas. O conjunto de práticas, medidas ou métodos para impedir a introdução e controlar essas pragas e doenças constitui o que se denomina defesa sanitária vegetal, quarentena vegetal ou fitossanidade. Para o agricultor, o controle fitossanitário representa a utilização eficaz de diversas medidas que possam impedir a introdução dessas pragas e doenças.

As pragas e doenças podem disseminar-se de uma região para outra por meios naturais ou por materiais contaminados, principalmente pela interferência do homem. O controle fitossanitário visa evitar a disseminação de pragas e doenças, o que vem favorecer a intensificação do comércio internacional.

A quarentena vegetal, que o governo ou as autoridades públicas de um país impõem, restringe a entrada de plantas, produtos vegetais (frutas, sem entes, folhas) e culturas de organismos vivos, assim como material de embalagem e até mesmo contêineres nos quais os produtos são transportados. Com isso, protegem sua agricultura das pragas e doenças inexistentes no seu território. As medidas quarentenárias,

entretanto, são estabelecidas com base em evidência biológica e jamais por razões políticas ou econômicas.

### Pragas quarentenárias

Segundo o texto da convenção internacional para a proteção das plantas aprovado em Roma em 1979 - referendado pelo Decreto Legislativo n.º 12 de 1985 -, define-se como **praga de quarentena** todo organismo de natureza animal e ou vegetal que estando presente em outros países ou regiões, mesmo sob controle permanente, constitua ameaça à economia agrícola do país exposto. Tais organismos são geralmente exóticos para esse país ou região e podem ser disseminados, entre outros meios, pelo trânsito de plantas.

### Pragas Quarentenárias A1 (não presentes no país):

#### Acarina

1. *Brevipalpus chilensis*, Tenuipalpidae, fruteiras diversas;
2. *Eotetranychus carpini*, Tenuipalpidae, fruteiras diversas;
3. *Tetranychus modanieli*, Tenuipalpidae, fruteiras diversas;
4. *Tetranychus pacificus*, Tenuipalpidae, fruteiras diversas;
5. *Tetranychus turkestanii*, Tenuipalpidae, fruteiras diversas.

#### Diptera

1. *Anastrepha lutens*, Tephritidae, frutas diversas;
2. *Anastrepha suspensa*, Tephritidae, frutas diversas;
3. *Bactrocera* spp., Tephritidae, (exceto *B. carambolae*), frutas diversas;
4. *Ceratitis rosa*, Tephritidae, frutas diversas;
5. *Dacus* spp., Tephritidae, frutas diversas;
6. *Rhagoletis pomonella*, Tephritidae, frutas diversas.

#### Hemiptera

1. *Bemisia* spp., Aleyrodidae – outros biótipos, exceto os biótipos “a” (*B. tabaci*) e “b” (*B. argentifolii*), praga polífaga;

### Lepidoptera

1. *Cydia* spp. (exceto *C. molesta* e *C. pomonella*), Tortricidae, frutas diversas

### Ervas daninhas

1. *Striga* spp., Scropulariaceales, gramíneas em geral.

### Pragas Quarentenárias A2 (presentes no país, em áreas determinadas e sob controle oficial):

1. *Bactrocera carambolae*, Diptera, Tephritidae – frutos carnosos – presente em áreas do estado do Amapá;
2. *Thrips palmi*, Thysanoptera, Thripidae, polífaga, presente nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Goiás;
3. *Ceratitis capitata*, Diptera, Tephritidae, frutas em geral, presente em várias unidades da Federação, levantamento de caracterização de áreas livres;
4. *Bemisia tabaci* raça B, Hemiptera, Aleyrodidae, polífaga, presente em várias Unidades da Federação, fase final de levantamento;
5. Papaya ringspot vírus, vírus, mamoeiro, presente em várias unidades da federação, em fase final de levantamento;
6. Meleira do mamoeiro, vírus, agente ainda não determinado, presente no Espírito Santo e na Bahia.

### Erradicação

Consiste na eliminação total de uma praga ou doença. É uma medida de exclusão visando à destruição do patógeno em certa área, seja por métodos químicos, com o uso de grande quantidade de inseticidas, fungicidas, nematicidas ou bactericidas, ou por meio de outras técnicas, como também a proibição da entrada de materiais suspeitos, promovendo barreiras fitossanitárias em portos, aeroportos e postos de fronteiras.

## Inspeção

A inspeção corresponde ao exame visual e minucioso, com o auxílio de instrumentos próprios para a detecção de sinais e sintomas de organismos exóticos. Suas técnicas podem incluir uma série de exames destinados a constatar a presença tanto de ovos de ácaros e insetos como da estrutura de reprodução de fungos e outros patógenos, quer em plantas ou em produtos de origem vegetal, quer no material de embalagem. Este procedimento deve ser realizado no âmbito interestadual e internacional, geralmente em portos, aeroportos e postos de fronteira.

Somente os profissionais desta área, executando tarefas rotineiras de inspeção de vegetais, podem emitir certificado fitossanitário, fornecer atestados liberatórios, apreender, interditar e destruir material suspeito.

## Quarentena pós-entrada

Quando os exames não acusam a presença de pragas, o inspetor quarentenário fornece um atestado liberatório dos produtos, garantindo a fitossanidade do material. Em contraposição, se o material for considerado de alto risco, passará pela

**quarentena pós-entrada.** Esta consiste na apreensão do produto, que é mantido em estações quarentenárias onde será examinado, sob condições de isolamento e com o emprego de técnicas que poderão desde eliminar as partes indesejáveis até destruir todo o material, geralmente por meio de incineração.

## Monitoramento

Consiste no acompanhamento da flutuação populacional de um organismo. Por meio do monitoramento é possível constatar a presença de determinadas pragas ou doenças. O monitoramento pode ser feito através de armadilhas com atrativos que podem ser específicos para cada espécie. É indispensável o monitoramento, principalmente, em áreas destinadas a cultivos para exportação para detectar eventuais pragas e doenças cujo ataque às plantas podem representar riscos a sua comercialização.

## Área livre

Quando em uma determinada área ou região examinada não é constatada a presença de pragas quarentenárias, ela é denominada área livre. Contudo, é necessário haver um monitoramento constante.

---

# 2 TRATAMENTOS PÓS-COLHEITA

Joseli da Silva Tatagiba  
Antonio Alberto Rocha Oliveira

## INTRODUÇÃO

O manuseio de frutos do mamão após a colheita requer muito cuidado e extrema atenção aos detalhes, visto que esses frutos são suscetíveis a uma série de fatores que podem depreciá-los comercialmente. Dentre esses, destacam-se extremas flutuações de temperatura e umidade, pragas e doenças, e danos mecânicos. O controle das doenças de pós-colheita deve ser iniciado ainda no campo, na fase de desenvolvimento dos frutos, para evitar a sua contaminação e posterior aparecimento de podridões.

Na exportação do mamão brasileiro para fins quarentenários, o tratamento fitossanitário pós-colheita visa à limpeza dos frutos e ao controle da antracnose e de outras doenças que ocorrem nesta fase e, principalmente, à eliminação de ovos da mosca-das-frutas. Esse procedimento irá depender das exigências fitossanitárias impostas pelos países importadores dessas frutas (Tabela 1).

A maior exigência para a exportação de frutas é a do EUA, em função das

moscas-das-frutas, que são amplamente distribuídas nas áreas produtoras do Brasil e fazem parte do grupo de pragas quarentenárias desse país. No caso da Argentina, é exigido apenas o Certificado Fitossanitário, com a Declaração Adicional de que as frutas são provenientes de área livre de *Toxotrypana curvicauda* e *Bactrocera carambolae*, e, no embarque, se encontrem livres de *Brevipalpus californicus*. Para os países da Europa, é realizada apenas a inspeção nos postos de fronteira do Ministério da Agricultura e do Abastecimento não exigindo a realização de tratamento pós-colheita.

De acordo com os Regulamentos e Políticas Fitossanitárias do USDA (Departamento Norte-Americano de Agricultura), que constam no Plano de Trabalho para o Programa de Exportação do Mamão Brasileiro, devem ser considerados os seguintes pontos/fases:

### A importação de frutas de mamão

Para os EUA é regulamentada pela *Quarentena de Frutas e Vegetais do USDA*, 7 CFR 319.56-2w.

**Tabela 1. Exigências Impostas pelos Principais Importadores de Mamão do Grupo Solo (adaptado de Silva, 1994).**

Exigência	Principais problemas
Frutos até 400 g.	Antracnose.
Dependendo do mercado, coloração de ¼ amarela.	Podridão peduncular.
Frutos limpos.	Consistência mole da polpa.
Nos EUA: atendimento de tratamento fitossanitário pós-colheita exigido pela legislação	Ausência de tratamento pós-colheita, para entrada nos EUA.

## Caracterização de cor das frutas

Tendo em vista a importância da cor da casca (percentual de superfície da casca com cor amarela definida) na colheita, é utilizada a descrição de cada estágio de maturação a seguir:

- Estágio 0: verde - fruta desenvolvida com casca 100% verde
- Estágio 1: amadurecendo - a cor amarela não cobre mais de 15% da superfície da casca, rodeada de verde-claro.
- Estágio 2:  $\frac{1}{4}$  madura - fruta com até 25% da superfície da casca amarela, rodeada de verde claro.
- Estágio 3:  $\frac{1}{2}$  madura - fruta com até 50% da superfície da casca amarela, com áreas próximas em verde-claro.
- Estágio 4:  $\frac{3}{4}$  madura - fruta com 50% a 75% da superfície amarela com áreas próximas em verde-claro.
- Estágio 5: madura - fruta com 76% a 100% da superfície da casca amarela. Somente a extremidade do pedúnculo é verde, a partir da área de constrição.

Frutas para exportação são aquelas com índices de amadurecimento variando entre os estágios 0, 1 e 2, já caracterizados. Um cartaz com essa caracterização visual (fotografia) das cores exteriores da casca mencionadas acima, ampliada ao tamanho natural, será exibido em local visível na área de embalagem.

Existem outras escalas de desenvolvimento e maturação de frutos, mas devem ser adaptadas para ficarem de acordo com as exigências da legislação dos importadores.

## Inspeção e certificação das frutas

As frutas colhidas devem ser processadas e embaladas no prazo máximo de 48h. O processo começa com a seleção das frutas: eliminação de frutas que apresentam tamanho pequeno, má formação, manchas, marcas e/ou danos provocados por inse-

tos, defeitos mecânicos ou desordens genéticas. Deve-se dar atenção especial à cor da casca, sendo somente permitida a embalagem de frutas com estágio de amadurecimento de nível 2 ou inferior. Não serão toleradas frutas com índices de amadurecimento 3 ou acima destes.

## Limpeza das frutas em água

As frutas aprovadas pela inspeção descrita anteriormente, devem ser lavadas em água, para que sejam removidos o solo ou os resíduos aderidos nelas. A operação de retirada dos restos pedunculares deve ser bem cuidadosa, pois leva as frutas a exsudarem látex pelo local da inserção, e tendo-se em conta que ela é feita durante a limpeza, quando as frutas estão úmidas, esta associação propicia o aparecimento de doenças. Essa situação pode ser minimizada pela embalagem das frutas quando secas, com a parte do pedúnculo para baixo e embrulhadas em jornal. Dos tanques de água, as frutas devem ser cuidadosamente submersas em tanques de água quente.

## Tratamento hidrotérmico

O tratamento hidrotérmico consiste na imersão das frutas em água quente a  $48^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) por 20 minutos, seguida de outra imersão em água fria a  $8^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) por igual período.

O tratamento com água quente vem sendo estudado desde 1949, quando o Departamento de Fisiologia de Plantas da Universidade do Havaí, em cooperação com o USDA, deu início a um projeto para desenvolver um método de desinfestação de insetos nas frutas destinadas à exportação. Em 1952, foi divulgada a eficiência da água quente no controle das doenças fúngicas pós-colheita (antracnose, podridão peduncular e outras podridões).

Outros binômios de temperatura-tempo de imersão vêm sendo testados com efetividade no controle das podridões pós-colheita de mamão, como por exemplo os binômios  $54^{\circ}\text{C}$  por 3 minutos e  $66^{\circ}\text{C}$  por 20

segundos. Porém, o tratamento com água quente prescrito anteriormente é o regulamentado pela quarentena do USDA, comprovadamente capaz de matar ovos da mosca das frutas.

A principal desvantagem desse tratamento é que ele requer o uso de aquecedores funcionando com precisão para manter a temperatura da água constante durante os vinte minutos prescritos, pois, temperaturas menores que 47°C não exercem o controle desejado e maiores que 49°C podem causar escaldadura nas frutas.

Apesar de existir a associação desse método com a radiação gama para controle de doenças pós-colheita, apenas o tratamento térmico tem sido utilizado em escala comercial.

### Tratamento químico

Após o tratamento hidrotérmico, é recomendado outro com fungicida, para aumentar a eficiência no controle dos patógenos pós-colheita. O uso combinado dos dois tratamentos (térmico e químico) é a alternativa mais vantajosa no controle das doenças que ocorrem nessa fase.

Os fungicidas mais eficientes utilizados atualmente são o prochloraz (50ml p.c./100 l de água) e o tiabendazole (200g p.c./100 l de água). Apenas esse último apresenta registro do MA para o mamoeiro. Não devem ser utilizadas doses superiores à recomendada para evitar a ocorrência de fitotoxidez na superfície das frutas e obedecer os limites de tolerância de resíduos estabelecidos pelos países importadores.

O fungicida benomyl já foi muito utilizado no controle pós-colheita do mamão, mas alguns trabalhos comprovaram a sua baixa eficiência devido à aquisição de re-

sistência de populações de *Colletotrichum gloeosporioides* a esse tratamento.

Normalmente, após o tratamento químico, as frutas são imersas em solução de água com cera na proporção de 1/1 por aproximadamente 4 segundos. A redução de populações microbianas e a prevenção de doenças pós-colheita também são obtidas com a adição de 0,01% de hipoclorito de sódio aos tanques de tratamento.

### Procedimentos de embalagem e segurança

A fruta deve ser embalada, inspecionada e pesada para garantir o peso apropriado. Cada fruta é embalada em papel de seda e colocada na caixa na posição mais indicada para minimizar os danos durante o transporte. As caixas são, então, acomodadas em *pallets* e individualmente teladas, seladas pela SDA e transferidas para a câmara fria. Uma vez que as frutas tenham atingido os níveis de resfriamento requeridos, as caixas são imediatamente transferidas para uma sala livre de insetos resfriada a 8-11°C ou transportadas para um contêiner refrigerado.

Contêineres refrigerados devem ser pré-resfriados e mantidos a uma temperatura adequada ao transporte, para garantir o frescor e a qualidade. Uma vez carregados, eles deverão ser fechados e selados pela SDA – Secretaria de Defesa Agropecuária. Extremo cuidado deve ser dado a este ponto, para garantir que as pragas oportunistas não penetrem no contêiner. As portas deverão ser fechadas e seladas o mais rapidamente possível. Isso deve ser feito da forma que reduza ao mínimo a possibilidade de atração de pragas oportunistas (i.e. à luz do dia, se possível; sem iluminação direta; sem ervas daninhas na área mais próxima etc.).

# 3 EXPORTAÇÃO DE MAMÃO 'SOLO' PARA OS ESTADOS UNIDOS - PROCEDIMENTOS

David dos Santos Martins

## INTRODUÇÃO

O mamão 'solo' produzido nas condições do estado do Espírito Santo, não é susceptível a moscas-das-frutas das espécies *Ceratitis capitata* e *Anastrepha fraterculus*, no estágio de maturação em que é colhido. Essa conclusão baseia-se, principalmente, quanto ao aspecto tecnológico em que a cultura é conduzida; a maior concentração de substância química benzil-isotiocianato-BITC, que possui ação ovicida e repelente a insetos, existente nos frutos nos estágios que são colhidos comercialmente; a baixa densidade populacional das espécies *C. capitata* e *A. fraterculus* na região; e, ao fato de o mamão 'solo' não ser um hospedeiro preferencial de moscas-das-frutas, só sendo infestado quando os frutos encontram-se com maturação bem acima do ponto em que é colhido comercialmente.

Essas condições, aliadas a práticas de pré e pós-colheita, empregadas na produção, colheita, empacotamento e transporte, *system approach*, dão a segurança de risco "zero" de infestação exigido pelos países importadores, a estas pragas quarentenárias.

Assim, pode-se afirmar que os frutos de mamão solo apresentam-se livres de infestação natural por moscas-das-frutas e os dados obtidos dão sustentação efetiva para aplicação do *system approach* para o mamão do Espírito Santo.

*System approach* é um conceito que integra as práticas de pré e pós-colheita empregadas na produção, colheita, embalagem e transporte dos frutos que promove, em cada etapa, a garantia de que o produto está livre da praga em questão, de modo que

atenda à segurança quarentenária exigida pelos países importadores.

Este sistema reduz a zero o índice de risco da presença de mosca-das-frutas das espécies *C. capitata* e *A. fraterculus*, sem a necessidade de qualquer tratamento fitossanitário pós-colheita para o seu controle. A aplicação do *system approach* na área de produção de mamão no Norte do Espírito Santo consiste, principalmente, em:

- monitorar e controlar a praga toda vez que a densidade populacional atingir 7 indivíduos de *C. capitata* ou *A. fraterculus*/armadilha/semana e suspender a colheita quando a densidade exceder a 14 moscas, só a restabelecendo quando esta baixar de 7 indivíduos/armadilha. As armadilhas devem ser instaladas na razão de 1 armadilha/ha, sendo 50% do tipo McPhail com proteína hidrolizada a 5% e 50% do tipo Jackson com isca de trimedlure;
- colher os frutos antes que  $\frac{1}{4}$  da superfície da casca esteja amarelecida;
- manter as plantas do campo de produção livres de frutos com maturação acima deste estágio;
- manter o campo de produção em boas condições de sanidade e livre de plantas com viroses, que deverão ser imediatamente erradicadas no início do aparecimento do seu sintoma;
- retirar da lavoura e destruir frutos refugados e caídos no solo;
- levar imediatamente os frutos colhidos para uma casa de embalagem *packing house*, totalmente protegida contra a entrada das moscas-das-frutas e outros insetos;

- transportar os frutos em *pallets* telados e lacrados ou contêineres lacrados, que só serão abertos nos Estados Unidos.

Em setembro de 1998, este sistema viabilizou a exportação de mamão 'solo' para os Estados Unidos.

A importação do mamão solo para os Estados Unidos é regulamentada pela Quarentena de Frutos e Vegetais do USDA, 7 CFR319.56-2w, cuja autorização definitiva para importação do mamão brasileiro foi publicada no Federal Register, USA, March 13, 1998 (p.12396).

Os procedimentos abaixo constam de um Plano de Trabalho, que deve ser seguido rigorosamente, por aqueles produtores que fazem parte do Programa de Exportação para os EUA.

## PLANO DE TRABALHO PARA O PROGRAMA DE CERTIFICAÇÃO DO MAMÃO 'SOLO' BRASILEIRO

Este plano de trabalho foi desenvolvido em conjunto pelo Departamento Norte-Americano de Agricultura, Serviço de Inspeção de Saúde Animal e Vegetal, Serviços Internacionais (USDA, APHIS, IS) e a Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, no contexto do Acordo de Cooperação de Serviços, que regula o desenvolvimento das atividades de cooperação, doravante chamado de Programa. O presente plano de trabalho será utilizado como guia para a certificação e exportação de mamão solo para os Estados Unidos da América durante a atual temporada de exportação. Não está autorizada a alteração no cumprimento dessas diretrizes exceto no caso de aprovação prévia concedida pela APHIS. Todas as alterações serão documentadas por escrito.

### Produtos incluídos no programa

As frutas atualmente incluídas nesse programa são remessas comerciais das seguintes variedades de mamão 'solo' do grupo Solo: Sunrise, Kapoho Sunset e

Waimanalo, cultivadas e embaladas no estado do Espírito Santo, Brasil.

### Inspeção e certificação fitossanitária

A certificação fitossanitária do mamão 'solo' é emitida com base no seu estágio de maturação. Será utilizada a determinação visual para selecionar frutas para exportação que tenham atingido estágio de amadurecimento de até um quarto (1/4 da superfície da casca amarelecida).

### Organização dos participantes

A Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA do Ministério da Agricultura e do Abastecimento do Brasil, doravante denominada SDA.

O Departamento Norte-Americano de Agricultura, Serviço de Inspeção de Saúde Animal e Vegetal, Serviços Internacionais (USDA-APHIS-IS), doravante denominado APHIS.

Produtores de mamão 'solo', embaladores de frutas e exportadores doravante chamados Exportadores. Os exportadores serão aprovados individualmente para inclusão no Programa, desde que atendam aos requerimentos do Plano de Trabalho. Os Exportadores deverão arcar com todas as despesas relacionadas com a gestão e supervisão do Programa.

### Acordo de cooperação de serviços entre o USDA e a Associação de Exportadores de mamão "Solo"

O acordo de Cooperação dos Serviços entre o USDA e a Associação de Exportadores de Mamão 'solo' regula as responsabilidades financeiras e a operação do programa de exportação de mamão 'solo' no Brasil.

### Responsabilidades dos participantes

#### É responsabilidade do APHIS-IS:

- Fornecer apoio gerencial e técnico ao programa do mamão 'solo'.

- Fornecer e manter um plano de trabalho atualizado para o Programa em cooperação com a SDA.

- Fornecer, no contexto do Acordo de Cooperação de Serviços, pessoal qualificado do APHIS para supervisionar as ações necessárias ao Plano de Trabalho do mamão 'solo' e quaisquer outras regulações aplicáveis, dependendo da disponibilidade de fundos e/ou pessoal.

- Ações de supervisão incluirão, mas não serão limitadas por, um mínimo de 60 dias do treinamento para novas instalações, verificação de seleção de frutas, segurança e medidas de garantia das áreas de processamento e certificação.

- Reportar imediatamente à SDA quaisquer irregularidades encontradas na execução das exigências do Programa e indicar as conseqüências.

### É responsabilidade da SDA:

- Garantir que as responsabilidades de todos os exportadores e da SDA sejam propriamente cumpridas, de acordo com este Plano de Trabalho, e tomar as ações apropriadas, conforme necessário.

- Garantir a disponibilidade de fundos para cobrir todas as despesas, conforme o Acordo de Cooperação de Serviços.

- Registrar pomares e empacotadoras nas quais as frutas sejam produzidas, processadas e exportadas aos Estados Unidos.

- Fornecer supervisão geral e direção ao programa, que incluirão: verificação de que a fruta tenha sido plantada e embalada para exportação aos EUA no estado do Espírito Santo. Condições fitossanitárias de campo, seleção de frutas, embalagem, medidas de garantia etc. serão observadas de acordo com o plano de trabalho.

- Fornecer os recursos humanos necessários para realizar o monitoramento de mosca-das-frutas no pomar e verificar medidas fitossanitárias de campo e controle de mosca-das-frutas.

- Servir de contato oficial com o APHIS por meio do Departamento Fitossanitário de Exportação para todas as atividades do Programa.

- Reportar imediatamente ao APHIS quaisquer irregularidades na execução das exigências do programa e executar em tempo hábil quaisquer ações corretivas necessárias.

### É responsabilidade dos exportadores:

- Submeter-se a todas as exigências do Plano de Trabalho e regulamentações aplicáveis, conforme descrito no Termo de Aceitação SDA - Exportador.

- Fornecer os recursos necessários, do Acordo de Cooperação de Serviços para os trabalhos do APHIS-IS e infra-estrutura de apoio de pessoal de supervisão, incluindo, mas não limitado a: suprimentos, equipamento, transporte, espaço necessário em escritório para a supervisão do programa, encargos administrativos de ICASS.

- Reportar imediatamente à SDA quaisquer irregularidades na execução das exigências do programa e executar em tempo hábil quaisquer ações corretivas necessárias.

- realizar medidas de controle de qualidade em todo mamão 'solo' destinado para embalagem, incluindo o descarte de frutas infestadas, muito maduras ou indesejáveis para exportação, antes do tratamento com água quente.

## Regulações e políticas do USDA

### A importação de mamão 'solo' para os EUA

É regulamentada pela Quarentena de Frutas e Vegetais do USDA, 7 CFR 319.56-2w.

### Caracterização de cor do mamão 'solo'

Tendo em vista a importância da cor da casca (percentual de superfície da casca com cor amarela definida) na colheita, segue

uma descrição detalhada de cada estágio de maturação:

Estágio 0 - (Verde) Fruto crescido e desenvolvido, com casca 100% verde, podendo, ocasionalmente, apresentar em sua superfície descolorações que não indiquem o amadurecimento.

Estágio 1 - (Amadurecendo) Mudando de cor (mostrando os primeiros sinais amarelos, sempre em direção ao final do botão). A cor realmente amarela não cobre mais de 15% da superfície da casca, rodeada de verde-claro.

Estágio 2 - (1/4 madura) Fruta com até 25% da superfície da casca amarela, rodeada de verde-claro.

Estágio 3 - (1/2 madura) Fruta com até 50% da superfície da casca amarela, com áreas próximas em verde-claro.

Estágio 4 - (3/4 madura) Fruta com 50% a 75% da superfície amarela com áreas próximas em verde claro.

Estágio 5 - (madura) Fruta com 76-100% da superfície da casca amarela. Somente a extremidade do pedúnculo é verde, a partir da área de constrição.

As frutas para exportação são aquelas com índices de amadurecimento que variam entre os estágios 0, 1 e 2, caracterizados anteriormente.

Um cartaz com essa caracterização visual (fotografia) das cores exteriores da casca mencionadas acima, ampliada ao tamanho natural deverá ser exibido em local visível na área de embalagem.

### Inspeção e certificação do mamão 'solo'

As frutas colhidas devem ser processadas e embaladas em prazo razoável. O processo começa com a seleção das frutas: eliminação daquelas que apresentam tamanho pequeno, má formação, manchas, marcas e/ou danos provocados por insetos, defeitos mecânicos ou desordens genéticas (no final do botão). Atenção especial será dada à cor da casca, sendo somente permi-

tida a embalagem de frutas com estágio de amadurecimento de igual ou inferior a 2. Não serão toleradas frutas com índices de amadurecimento igual ou superior a 3.

### Frutas aprovadas por essa inspeção

Serão lavadas em água, para que sejam removidos o solo ou resíduos aderidos a elas. Em seguida, as frutas serão cuidadosamente submersas em tanques de água quente.

### Tratamento com água quente

Devem receber tratamento com água quente por 20 minutos, em água a  $49 \pm 1$  °C. O tratamento com água quente, logo após a embalagem, é hoje utilizado para controlar antracnose e outras doenças de pós-colheita. Além disso, esse tratamento comprovou ser capaz de matar ovos de mosca-das-frutas. Visto que o tratamento com água quente reforça o conceito de abordagem sistêmica para a eliminação da mosca-das-frutas, baseada na colheita pelo índice de cor, o tratamento é obrigatório.

### Após o tratamento com água quente

Um tratamento fungicida é recomendado.

### Procedimentos de embalagem e segurança

A fruta deve ser classificada, embalada, inspecionada. Cada fruta é embalada em papel de seda e colocada na caixa na posição mais indicada para minimizar os danos durante o transporte.

Após completadas, as caixas são fechadas, numeradas e codificadas, indicando-se a data da embalagem, produtor e/ou número da propriedade. Adicionalmente, todo o papelão no qual o mamão 'solo' é embalado deve ter estampado "*Not for importation into or distribution in HP*". As caixas são, então, acomodadas em *pallets* que deverão ser telados, selados pela SDA e transferidas para a câmara fria.

Uma vez atingidos os níveis de resfriamento requeridos, as caixas são imedia-

tamente transferidas para uma sala livre de insetos, resfriada entre 8% a 11°C ou transportadas para um contêiner refrigerado ou LD3 para exportação. Tão pronto esteja carregado, o contêiner ou LD3 é fechado e selado por um inspetor da SDA.

As frutas classificadas e inspecionadas, conforme as especificações para certificação, devem ser mantidas totalmente separadas de outras frutas, incluindo aquelas sem certificação.

No entanto, o mamão ‘solo’ com certificado para exportação para os Estados Unidos poderá estar em contato com outros, caso todas as frutas atendam às especificações e sejam objeto de inspeção, tratamento e medidas de garantia, como o mamão ‘solo’ que será enviado aos Estados Unidos.

Contêineres refrigerados devem ser pré-resfriados e mantidos a uma temperatura adequada ao transporte, para garantir frescor e qualidade. Uma vez carregados, eles deverão ser fechados e selados pela SDA. Extremo cuidado deve ser dado a esse ponto, para garantir que as pragas oportunistas não penetrem no contêiner. As portas serão fechadas e seladas o mais rapidamente possível, seguindo orientação do inspetor da SDA e do representante da Instituição Cooperante. Isso deve ser feito da forma que evite ao máximo a atração de pragas oportunistas (à luz do dia, se possível; sem iluminação direta, sem ervas na área mais próxima etc.). Tudo isso, além da pré-inspeção dos contêineres na chegada e do carregamento, verificando a ausência de terra, resíduos, pragas e quaisquer outros fatores mitigantes.

### Rejeição de frutos

Toda fruta rejeitada nas instalações de embalagem deverá ser adequadamente eliminada a cada dia de empacotamento. Se a fruta rejeitada for vendida a comerciantes locais, eles devem retirá-las diariamente. Caso a fruta não seja vendida totalmente, ela deve ser disposta segundo procedimen-

tos fitossanitários como será visto no item Saneamento no Campo.

### Operações de campo

Todos os exportadores deverão cumprir os seguintes procedimentos os quais poderão ser verificados por inspetores da SDA e APHIS.

### Devem ser mantidos registros de todos os procedimentos

### Saneamento no Campo

Começando no mínimo 30 dias antes do início da colheita e prosseguindo até o seu encerramento, todas as plantas do campo onde o mamão ‘solo’ é cultivado serão mantidas todo o tempo sem frutas com amadurecimento equivalente ou superior (meio madura ou mais) ao índice 3. O saneamento do campo será estritamente mantido, de modo que frutos caídos, rejeitados e com doença sejam destruídos ou removidos do campo, no mínimo duas vezes por semana.

Todas as frutas removidas serão retiradas e adequadamente dispostas fora do pomar do mamão ‘solo’. As frutas eliminadas deverão ser cobertas com terra e/ou composto orgânico para reduzir a atividade de insetos e acelerar a degradação da fruta. A área deverá ser mantida sob observação e equipada com armadilhas, para detectar o crescimento da atividade das moscas-das-frutas. A área infectada deverá ser tratada com um inseticida de eficácia comprovada, se necessário.

### Colheita

Turnos de colheita ocorrerão ao menos uma vez por semana, garantindo excelente grau de amadurecimento em qualquer tempo nos campos. Frutas colhidas para exportação terão índice de amadurecimento igual a 2 ou menor que este.

Durante a colheita, as frutas serão selecionadas no campo para reduzir a quantidade de frutas não-embaláveis no local de empacotamento. Frutas rejeitadas serão

eliminadas imediatamente após a colheita, seguindo as recomendações de saneamento do item anterior.

As frutas colhidas são então transportadas até o local de embalagem, utilizando-se métodos seguros.

Todos os lotes de fruta são numerados para identificação apropriada. Isso mantém as frutas separadas de acordo com o campo e/ou produtor durante o processo de embalagem.

## Inspeção de moscas-das-frutas e medidas de controle de pragas

### Mosca-das-frutas

É exigida a atenção às populações de moscas-das-frutas em todas as plantações de mamão 'solo' que planejam exportar para os Estados Unidos, especialmente se outras plantações hospedeiras de moscas-das-frutas forem cultivadas nas vizinhanças. A captura e o registro de mosca-das-frutas devem ser mantidos por um ano antes do início do programa. A SDA será responsável pela condução das atividades de monitoramento de mosca-das-frutas.

### Objetivos da captura de mosca-das-frutas

- Detectar uma incursão de moscas-das-frutas no pomar de mamão 'solo'.
- Manter as populações de mosca-das-frutas sob controle no pomar de mamão 'solo'.
- Ter um programa ativo de armadilhamento para monitorar qualquer espécie exótica de mosca-das-frutas.

### Programa de monitoramento

A SDA deve estabelecer um programa de monitoramento de mosca-das-frutas nos pomares registrados utilizando armadilhas McPhail e Jackson. A inspeção das armadilhas de mosca-das-frutas deve seguir as regulamentações do protocolo de captura conforme determina a SDA.

### Registros de captura

Devem ser mantidos registros de cap-

turas de mosca-das-frutas para cada armadilha, atualizados cada vez que estas forem verificadas e colocados à disposição dos inspetores do APHIS. Os registros de captura devem ser mantidos em arquivo durante um ano.

## Exigências para a empacotadora

### Registro na SDA

Todos os produtores e empacotadores de mamão 'solo' com participação aprovada no Programa devem registrar-se junto à SDA. Essa Secretaria será responsável pela manutenção constante e atualizada da relação de embaladores do Programa.

### Empacotadores

Empacotadores deverão comunicar semanalmente à SDA suas escalas de embalagem para que os seus inspetores programem suas inspeções.

### Instalações

As instalações deverão consistir de uma área de recepção da fruta, para a seleção e posterior processamento.

### Área de processamento e embalagem

A área de processamento e embalagem deve ser totalmente selada com uma tela à prova de mosca-das-frutas. As instalações deverão ser inspecionadas regularmente (semanalmente) e reparadas caso necessário.

Barreiras físicas devem ser instaladas nas portas, tais como portas duplas de tela, cortinas de ar ou cortinas plásticas transparentes penduradas para excluir a possibilidade de entrada de moscas-das-frutas dentro do compartimento livre de insetos.

### Embalagem

Antes do início do processo de embalagem, toda a área de embalagem protegida por tela deve ser inspecionada diariamente, à procura de moscas-das-frutas vivas e insetos oportunistas. Se insetos vivos forem encontrados, deve-se proceder à desinfestação da área.

## Ocorrência de mosca-das-frutas

Caso alguma mosca-das-frutas adulta viva seja encontrada dentro da área protegida por tela durante a operação de embalagem, todas as frutas de mamão 'solo' em processamento no momento serão rejeitadas.

## Escritório

A empacotadora deverá incluir uma área de escritório dispondo de ar condicionado e instalações sanitárias adequadas para o pessoal da SDA/APHIS.

## Mamão tipo exportação na empacotadora

Os exportadores devem garantir a ausência na empacotadora de toda fruta (mamão 'solo' e outros tipos) **não autorizada** no Programa durante o período em que o mamão 'solo' para exportação esteja presente. As empacotadoras e áreas de transporte devem ser mantidas em boas condições fitossanitárias, para prevenir infestações de pragas ou contaminação da fruta aprovada.

## Procedimentos de inspeção

### Identificação

Antes da inspeção, a fruta será identificada por lote e/ou produtores. O lote pode ser toda a fruta localizada na área de embalagem ou lote de fruta identificado por uma área produtiva específica. Qualquer ação tomada em decorrência de inspeção será automaticamente aplicada a toda fruta do lote.

### Inspeções

As inspeções serão realizadas pela SDA conforme a classificação do mamão 'solo' feita pelo exportador. O propósito dessa inspeção é detectar frutas nos estágios desautorizados de amadurecimento igual ou superior a 3 e examinar a ocorrência de pragas de importância quarentenária.

### O inspetor

O inspetor da SDA deve realizar verificação visual do lote inteiro em busca das frutas presentes mais maduras. Não menos que 20% das frutas mais maduras

presentes devem ser fisicamente removidas e colocadas em mesa com iluminação adequada e próxima do cartaz de índices de amadurecimento.

As observações das inspeções devem ser registradas no formulário "Relação de Medidas e Registro de Ocorrências Fitossanitárias".

O inspetor deve, então, selecionar aleatoriamente 2% das frutas e verificar a presença de pragas de importância quarentenária. Quaisquer organismos encontrados para os quais a importância quarentenária seja desconhecida serão considerados de importância quarentenária. O exame consistirá de verificação visual, com o uso de lentes, se necessário. O corte de frutas deverá ser realizado caso haja qualquer indicação de organismos internos. Devem ser mantidos registros de todos os organismos encontrados, e os espécimes devem ser guardados.

## Impressão e carimbo

As caixas de fruta inspecionada e certificada terão impressas ou carimbadas individualmente: "*Not for importation into or distribution in HI*".

## Contêineres e pallets.

Os contêineres e *pallets* de frete marítimo/aéreo serão selados com uma faixa numerada ou lacre da SDA, e terão os seus números registrado no Certificado Fitossanitário do Brasil.

## Remessas

As mesmas exigências acima serão aplicadas a remessas aéreas individuais. Para as remessas fora de contêiner, o uso de tela com 30 malhas por polegada linear será exigido para cobrir cada *pallet* durante o transporte.

## Atividades de Pós-certificação

### Manutenção de padrão

Os Exportadores são responsáveis pela manutenção dos padrões fitossanitários da fruta que já tenha sido certificada.

## Inspeções e ações fitossanitárias

Remessas de mamão ‘solo’ serão sujeitas à inspeção e outras ações fitossanitárias apropriadas no destino, conforme regulamento 7 CFR 319.56-2w do APHIS. Visto que é possível que a fruta inspecionada, certificada e lacrada amadureça até o ponto meio maduro ou mais durante o transporte, não será apropriado tomar medidas quarentenárias em pontos de entrada, em razão da fruta que exceder o estágio de amadurecimento autorizado para colheita - empacotamento.

## Ações corretivas/Quarentenárias

### Plano de trabalho

As ações que não obedeçam este Plano de Trabalho ou outras exigências cabíveis serão analisadas de forma consistente com a natureza da ação, conforme determinado pela SDA e/ou APHIS.

### Termo de aceitação

O Exportador que descumprir qualquer medida fitossanitária obrigatória de campo ou da empacotadora terá a certificação imediatamente negada e, dependendo da intenção ou gravidade do incidente, terá seu Termo de Aceitação cancelado ou suspenso.

### Rejeição do lote

A identificação pela SDA de qualquer fruta em estágios de amadurecimento igual ou superior a 3 provocará a rejeição do lote e imediata suspensão do Termo de Aceitação do Exportador, dependendo de avalia-

ção da SDA relativa às possíveis causas e ações corretivas a serem tomadas.

## Ocorrência de praga

A identificação de praga de importância quarentenária provocará a rejeição do lote onde ela for encontrada. Caso alguma praga interna seja localizada, incluindo moscas-das-frutas, a empacotadora envolvida será imediatamente suspensa, dependendo de avaliação da SDA.

## Suspensão do termo

Qualquer emissão de certificado fitossanitário para mamão ‘solo’ que não satisfaça totalmente as medidas fitossanitárias exigidas no campo e na empacotadora provocará a imediata suspensão do Termo de Aceitação, dependendo de revisão e aprovação por parte da SDA e/ou APHIS.

## Revisão e avaliação do programa

### Revisões Operacionais

As atividades de certificação de mamão ‘solo’ serão revisadas e avaliadas pelo menos uma vez ao ano ou antes, no caso de mudança de condições fitossanitárias, pela SDA e APHIS, para garantir que todos os aspectos das operações e atividades correlatas sejam conduzidas efetivamente de acordo com os procedimentos e padrões aplicáveis.

Caso ocorram quaisquer eventos imprevistos, a SDA e APHIS coordenarão as ações apropriadas, sugerindo-as como revisões do Plano de Trabalho.

---

# 4 MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS E DOENÇAS DO MAMOEIRO

*Joseli da Silva Tatagiba*

*Cecilia Helena Silvino Prata Ritzinger*

## INTRODUÇÃO

O uso do manejo integrado surge como opção de controle às pragas e doenças de maneira geral, para minimizar o uso de agrotóxicos e resíduos nos frutos e alimentos, bem como minimizar os perigos e riscos de contaminações do ambiente causadas por esses produtos. O manejo integrado envolve princípios sobre a biologia do organismo patogênico de forma que estabeleça níveis da população que não causem danos à cultura. Ou seja, determinar como o sistema de vida da praga pode ser modificado ou reduzido a níveis toleráveis, de maneira econômica e dentro dos requerimentos ambientais. Contudo, a qualidade e a aparência dos frutos não deve ser alterada, em detrimento de uso de agrotóxicos. Neste sentido, os países importadores têm valorizado a adoção dessas práticas como parte integrante de um sistema de prevenção de pragas e doenças visando reduzir o uso de agrotóxicos e, conseqüentemente, a redução de resíduos nos frutos ou subprodutos.

As informações sobre manejo das pragas em geral podem ser obtidas pelo setor privado ou governamental, mas as decisões são tomadas pelo agricultor. Através de constante monitoramento das pragas torna-se possível a viabilização do manejo integrado. Infelizmente, não há métodos de manejo integrado para todas as pragas e doenças; muitos deles são ainda rudimentares ou sem aplicabilidade devido aos altos custos.

## DESENVOLVIMENTO DOS PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS

O desenvolvimento das pragas e doenças ocorre em função da interação do **ambiente**, envolvendo o clima, temperatura, umidade; o **hospedeiro**, no caso específico, envolvendo a variedade do mamoeiro; o **patógeno**, englobando espécies e raças, e o **homem**, principalmente atuando na disseminação da doença, seja por meio da propagação de mudas infestadas, seja pelas práticas culturais adotadas. Sempre que o homem puder, por meio de um manejo adequado, alterar um desses três primeiros fatores, de modo que desfavoreça o desenvolvimento da praga, os problemas fitossanitários serão então minimizados. Observa-se que a adequada adubação, em especial no estabelecimento do pomar, dificulta o desenvolvimento das pragas e doenças, principalmente quando aliada à escolha da cultivar e de práticas de monitoramento. Portanto, nas estratégias de manejo integrado, deve-se incluir o conhecimento do número de hospedeiros que podem ser atacados pelas pragas e doenças e o seu mecanismo de sobrevivência.

Algumas dessas estratégias são sugeridas neste manual, sobre a forma de conceitos que devem ser compreendidos e adotadas sempre que possível. A mais importante é a prevenção através de uso de mudas sadias e monitoramento das pragas e doenças no pomar.

## AQUISIÇÃO OU PREPARO DAS MUDAS

Na aquisição ou preparo das mudas, ainda que o produtor conheça a origem das mudas e que estas tenham uma aparência boa, alguns cuidados são necessários no ato da compra e da sua recepção.

- Proceder a minuciosa vistoria de todo o material a ser adquirido, a fim de detectar sintomas ou sinais de pragas ou doenças, ou mesmo a introdução de plantas invasoras;
- Verificar a presença de nódulos radiculares que possam sugerir a presença de nematóides. Sempre que possível, deve-se retirar amostras representativas para diagnose em laboratórios especializados;
- Após a recepção, manter as mudas em local isolado, para uma observação mais acurada do seu estado fitossanitário. Serão descartadas todas as plantas que apresentarem qualquer tipo de problema, mesmo que de ordem fisiológica.

A época de plantio das mudas pode variar conforme a região, principalmente quando a cultura é irrigada. Em geral, deve-se preferir o início da estação chuvosa, para evitar não só os gastos com eventuais regas, como a presença de condições desfavoráveis ao pegamento das mudas.

## AMBIENTE E LOCALIZAÇÃO DO POMAR

A cultura do mamoeiro (*Carica papaya* L.) está difundida em regiões que apresentam clima tropical, pluviosidade elevada, solos férteis e bem drenados.

O plantio deve ser preferido em locais com boa luminosidade, temperatura média anual em torno de 25°C, com média das mínimas de 21°C e médias das máximas de 33°C, com mais de 1.200 mm de chuvas anuais, bem distribuídas durante os meses do ano. Evitar o plantio em locais onde ocorram temperaturas abaixo de 15°C, pois, nessas condições, o mamoeiro paralisa seu

desenvolvimento vegetativo, reduz o florescimento, atrasa a maturação e produz frutos de qualidade inferior.

Evitar solos muito argilosos e pouco profundos porque encharcam com rapidez na época das águas e tornam-se endurecidos, rachando na estação da seca, com prejuízos para o sistema radicular. O mamoeiro não tolera excesso de umidade no solo por mais de 24 horas, podendo haver morte de raízes por deficiência de oxigênio ou surgimento da gomose ou podridão do pé, causada pelo fungo *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler, devido ao acúmulo de água junto ao colo da planta.

Evitar que as plantas passem por períodos de estresse hídrico e apresentem desequilíbrio nutricional, pois ficam predispostas à maior severidade das doenças fúngicas, principalmente a antracnose.

O plantio do mamoeiro em regiões onde ocorre menor população de afídeos transmissores do agente causal do mosaico do mamoeiro (PRSV), deve ser preferido, pois poderá auxiliar nas medidas de controle dessa doença, especialmente na erradicação das plantas doentes. A implantação do pomar deve ser feita o mais distante possível de plantio de cucurbitáceas e de outras plantações de mamão e pomares abandonados, especialmente se o mosaico já estiver nestes. Evitar o plantio das fileiras no mesmo sentido da ação de ventos predominantes, o que pode favorecer a disseminação de afídeos dentro do pomar e nos pomares mais próximos.

Se possível, deve-se implantar o pomar distante de matas ou capoeiras, pois tem-se observado, consistentemente, a ocorrência de epidemias mais severas da meleira do mamoeiro, quando o pomar se localiza nas proximidades de matas, cujo foco da doença no pomar coincide com lado voltado para a mata.

## DESENVOLVIMENTO NA PRÉ-COLHEITA E COLHEITA

Nos pomares destinados à produção de exportação de frutos de mamoeiro, é

indispensável, durante o desenvolvimento da cultura na pré-colheita e colheita, a adoção criteriosas de medidas de manejo fitossanitário visando ao aumento da produção e à qualidade dos frutos produzidos. A seguir serão abordadas as principais medidas de controle para a diminuição de danos causados por doenças e pragas dessa fruteira:

## Doenças fúngicas

### Práticas culturais

#### Adubação balanceada e manejo da irrigação

Plantas com desequilíbrio nutricional e estresse hídrico ficam mais predispostas ao aumento na severidade de doenças. Constatou-se que doses de boro acima do valor requerido pelas plantas podem contribuir para o aumento da incidência da antracnose nos frutos. Foi observado em um experimento em que se utilizou irrigação por microaspersão, relação negativa entre as lâminas de água utilizadas e a incidência da antracnose, demonstrando a possibilidade do manejo da irrigação no controle dessa doença.

#### Eliminação de fontes de inóculo

Folhas senescentes infectadas por *C. gloeosporioides*, principalmente nos pecíolos, tanto na planta ou caídas no solo são importantes fontes de inóculo para o crescimento e esporulação desse patógeno. A eliminação destas folhas pode contribuir para redução da incidência da antracnose nos frutos.

### Controle químico

A variola, o oídio, a antracnose e outras podridões pós-colheita são as doenças fúngicas da parte aérea mais importantes do mamoeiro. As pulverizações com fungicidas para variola devem ser iniciadas logo que forem observados os primeiros sintomas dessa doença, quando as plantas ainda estão na fase inicial de crescimento. Os cinco primeiros meses são os mais críticos para o controle de doenças nas folhas, o que vai depender das condições climáticas. Os

fungicidas recomendados para as podridões pós-colheita são suficientes para o controle das doenças.

As pulverizações para o oídio devem ser realizadas quando as condições são favoráveis à sua ocorrência (frio e seco) durante períodos prolongados. O produto mais recomendado é o enxofre, aplicado a intervalos quinzenais, no início do aparecimento dos sintomas.

Apesar dos sintomas da antracnose serem observados durante as fases de transporte e armazenamento, o controle deve ser iniciado no campo, realizando as pulverizações, durante o período de frutificação, atingindo flores, frutos novos e velhos. O intervalo de aplicação depende das condições climáticas, variando de 7 a 28 dias. Os fungicidas mais utilizados são o chlorothalonil, mancozeb e tiofanato metílico. Além das pulverizações no pomar, deve-se proceder a tratamentos pós-colheita (Capítulo 1).

### Doenças causadas por vírus

O mosaico e a meleira do mamoeiro são as principais viroses da cultura, sendo limitantes à produção do mamão, principalmente no estado de São Paulo (mosaico), do Espírito Santo e da Bahia (meleira). Atualmente, a meleira é a doença que tem mais preocupado os produtores e exportadores de mamão, sendo considerada o principal problema fitossanitário dessa cultura.

Em qualquer plantio comercial de mamão, é imprescindível a erradicação sistemática de plantas com sintomas das viroses do mamoeiro, com vistorias de pelo menos uma vez por semana. Apesar de essa prática ser considerada atualmente a mais importante no controle dessas viroses, sendo respaldada pelas campanhas de erradicação do mosaico e da meleira no estado do Espírito Santo, outras medidas devem ser recomendadas, tais como: implantação do pomar com mudas sadias e tão distante quanto possível de outras plantações, especialmente se o mosaico já ocor-

rer nelas; evitar o crescimento de cucurbitáceas dentro e nas proximidades do pomar (somente para o mosaico); manter o pomar no limpo, para evitar desenvolvimento de plantas daninhas hospedeiras de vetores de vírus e destruir todos os mamoeiros velhos e plantações abandonadas.

### Pragas

Dentre as pragas que atacam o mamoeiro, os ácaros são as mais importantes, e destes, o ácaro-branco, *Polyphagotarsonemus latus*, freqüentemente ocorre em nível que exige controle, sendo necessário o uso de acaricidas para eliminar seu ataque. Além de causarem deformações e queda prematura das folhas, reduzem o vigor das plantas, danificam os frutos e reduzem a sua produtividade. Embora possa infestar as plantas durante todo o ano, o ataque do ácaro-branco se dá, com maior intensidade, nos períodos mais úmidos e quentes do ano.

No controle dos ácaros, recomendam-se inspeções periódicas no pomar com o auxílio de uma lupa de dez aumentos. Para o ácaro-branco, aplicar enxofre 400g/kg pó seco, na proporção de 10 kg/ha a 15 kg/ha, de modo que atinja o ponteiro da planta. Deve-se ter o cuidado de não aplicá-lo nas horas mais quentes do dia. Os ácaros tetraniquídeos (rajado e vermelho) podem

ser controlados pulverizando-se os acaricidas recomendados, direcionando-se a calda para a superfície das folhas inferiores.

### Controle de plantas invasoras

As plantas invasoras devem ser mantidas sob controle, mediante capina manual, aplicação de herbicidas e roçagem, pois constituem foco para o desenvolvimento alternativo de nematóides, pragas e doenças do mamoeiro, além de competir por nutrientes.

A manutenção de uma cobertura vegetal nas ruas do pomar é conveniente, uma vez que favorece a presença de inimigos naturais a algumas espécies de nematóides, protege o solo da erosão, promove o enriquecimento do solo por meio da adição de matéria orgânica.

### Irrigação

Para as regas são preferíveis os sistemas de irrigação localizada (gotejamento e microaspersão). A aspersão apresenta uma série de inconvenientes, que vão desde a má distribuição da rega à diminuição da produtividade pela queda de flores e frutos, provocada pelos jatos de água. Além disso, o umedecimento das partes aéreas das plantas pode favorecer o aparecimento de doenças fúngicas e bacterianas.

# 5 PRAGAS

*Nilton Fritzon Sanches  
Antonio Souza do Nascimento  
David dos Santos Martins  
Sérgio Lúcio David Marin*

## ÁCARO-BRANCO - *Polyphagotarsonemus latus* Banks, 1904

### INTRODUÇÃO

O ácaro-branco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), (Acari: Tarsonemidae) - também conhecido como ácaro-tropical, ácaro-da-rasgadura ou ácaro-da-queda-do-chapéu-do-mamoeiro - é considerado uma das principais pragas do mamoeiro no mundo.

### DISTRIBUIÇÃO

Ele ocorre praticamente em todas as regiões produtoras do mundo e possui uma série de hospedeiros como o algodoeiro, o feijoeiro, a videira, a batatinha, os citros, a aboboreira, a pecã, a pereira, o pimentão, o chapéu de praia, a seringueira, a mamoneira. No Brasil, ele ocorre praticamente em todas as regiões produtoras de mamão.

### DESCRIÇÃO E CICLO DE VIDA

O ácaro-branco é bastante diminuto, praticamente invisível a olho nu. Com um comprimento ao redor de 0,2 mm, a fêmea possui uma coloração que varia de branca a amarelada brilhante. O macho, menor do que a fêmea, apresenta uma cor hialina e brilhante. Ao serem transportados pelo vento, os adultos instalam-se nas folhas mais jovens do ápice da planta e no caule, nas brotações laterais (Figura 1), se porventura existirem. Esses ácaros procuram sempre evitar a luz direta e 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. Ao atingir a fase adulta, a fêmea 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.



**Figura 1.** Brotações laterais em caules de mamoeiros servindo de refúgio e local de reprodução do ácaro-branco.

Eles ocorrem durante todo o ano, principalmente nos períodos mais quentes e de umidade relativa mais elevada.

### DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

Ao atacarem as folhas, esses ácaros 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 2).



**Figura 2.** Redução do limbo foliar pelo ataque do ácaro-branco.

## CONTROLE

### Monitoramento

Devido ao curto ciclo biológico desse ácaro, o que favorece a sua rápida multiplicação no hospedeiro, é extremamente importante que sejam feitas as inspeções periódicas no pomar (monitoramento), com o objetivo de identificar os primeiros focos de infestação. Como esses ácaros são bastante diminutos e invisíveis a olho nu, para observá-los em campo, é necessário o uso de uma lupa de 10 vezes de aumento.

### Medidas culturais

Realizar o desbaste e destruição das brotações laterais.

### Controle químico

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 2).

**ÁCAROS TETRANIQUÍDEOS -**  
***Tetranychus urticae* Koch,**  
**1836; *T. desertorum* Banks,**  
**1900 *T. mexicanus***  
**McGregor, 1950**

## INTRODUÇÃO

O ácaro-rajado, *Tetranychus urticae* Koch, o ácaro-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.

## DISTRIBUIÇÃO

Ocorrem praticamente em todas as regiões produtoras do mundo e possuem uma série de hospedeiros:

Ácaro-rajado (*T. urticae*) – algodoeiro, alho, amendoimzeiro, berinjela, chuchuzeiro, feijoeiro, figueira, macieira, mandioqueira, morangueiro, pessegueiro, roseira, videira.

Ácaro-vermelho (*T. desertorum*) – algodoeiro, batata-doce, feijoeiro, mamona, maracujá, morangueiro, ornamentais (acalifa), pessegueiro, tomateiro, videira.

Ácaro-mexicano (*T. mexicanus*) – algodoeiro, cacauzeiro, caramboleira, citros, macieira, maracujazeiro, nogueira-pecã, ornamentais (filodendro, guiné, roseira), pereira, pessegueiro.

No Brasil, ocorrem praticamente em todas as regiões produtoras de mamão, sobretudo nos meses mais quentes e secos do ano.

## DESCRIÇÃO E CICLO DE VIDA

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 têm cerca de 0,25 mm de comprimento. Os ovos são amarelados, esféricos e possuem um período de incubação de aproximadamente quatro dias. De ovo a adulto, o ciclo completa-se em torno de 13 dias.

O aumento populacional é favorecido por temperaturas elevadas e baixas precipitações. As fêmeas podem chegar a ovipositar, em média, de 50 a 60 ovos, em um período aproximado de 10 dias.

## DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

Ao se alimentarem, destroem as células do tecido foliar provocando amarelamento, necrose e perfurações nas folhas, levando à desfolha da planta e afetando seu desenvolvimento (Figura 3). Como consequência, os frutos ficam expostos à ação direta dos raios solares, prejudicando sua qualidade.



Foto Nilton F. Sanches

Figura 3. Sintomas do ataque de ácaros tetraniquídeos em folhas de mamoeiro.

## CONTROLE

### Monitoramento

O monitoramento deve ser rigoroso e realizado periodicamente para facilitar a rápida identificação de focos iniciais de infestação desses ácaros.

### Medidas culturais

Eliminação das folhas velhas.

### Controle químico

Aplicação de acaricidas (Tabela 2), sempre direcionando os jatos para a superfície inferior das folhas.

## CIGARRINHA-VERDE - (*Empoasca sp.*)

### INTRODUÇÃO

A cigarrinha-verde *Empoasca sp.* (Hemiptera: Cicadellidae) causa prejuízos a várias culturas como soja, batatinha, feijão, amendoim etc. e torna-se praga de grande significado para a cultura do mamoeiro quando ele é cultivado próximo a plantas hospedeiras desse inseto (ex.: feijoeiro). Atualmente, em face da sua possível associação à transmissão da meleira, requer uma atenção especial.

## DISTRIBUIÇÃO

A sua presença tem sido constatada em mamoeiros do norte do Espírito Santo e sul da Bahia.

## DESCRIÇÃO E CICLO DE VIDA

As cigarrinhas são insetos pequenos, sugadores de seiva, cujas formas jovens (ninfas) apresentam coloração amarelo-esverdeada. Os adultos, verde-acizentados, possuem um formato triangular e 3 mm a 4 mm de comprimento. A movimentação lateral é a característica mais marcante deste inseto. A postura é endofítica e é realizada de preferência ao longo da nervura das folhas, ovipositando em média 60 ovos/fêmea. O ciclo de vida desse inseto (ovo a adulto) é de aproximadamente 21 dias. As ninfas e os adultos são encontrados normalmente na fase inferior das folhas mais velhas, sugando a sua seiva.

## DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

A sucção contínua leva ao aparecimento de manchas amareladas (Figura 4), semelhantes a sintomas de deficiência de magnésio. Sob ataque intenso as folhas tornam-se encarquilhadas, adquirindo uma coloração amarelada nos bordos (Figura 5).



Foto Nilton F. Sanches

Figura 4. Sintoma de ataque de cigarrinha: folhas amareladas.



Foto Nilton F. Sanches

Figura 5. Mamoeiros atacados pela cigarrinha.

Posteriormente, ocorrem o secamento e a queda prematura, afetando o desenvolvimento da planta.

### CONTROLE

Para o seu controle aplica-se trichlorphon (não registrado para o mamoeiro) somente quando houver ataque (Tabela 2).

**PULGÕES - *Aphis* sp.,  
*Toxoptera citricidus* Kirk., 1907  
*Myzus persicae* Sulzer, 1776)**

### INTRODUÇÃO

Também conhecidos como afídeos (Hemiptera: Aphididae), não são considerados pragas do mamoeiro pois não chegam a estabelecer colônias nessa planta.

### DISTRIBUIÇÃO

Esses insetos encontram-se distribuídos em várias regiões do mundo e possuem vários hospedeiros: *Aphis gossypii* (algodoeiro, cajueiro, cucurbitáceas (melancia, melão, pepino, abóbora e outras), gladiolos, quiabeiro; *Toxoptera citricidus* (citros) e *Myzus persicae* (algodoeiro, fumo, batatinha, crucíferas (couve, couve-flor etc.), tomate, berinjela, pimentão.

### DESCRIÇÃO E CICLO DE VIDA

São insetos pequenos (2,0 mm de comprimento) e possuem formas ápteras e aladas, mais ou menos piriformes. As antenas são bem desenvolvidas e possuem o aparelho bucal tipo sugador. A coloração varia de espécie para espécie: *Aphis* sp. - do amarelo-claro ao verde-escuro, *Toxoptera citricidus* - marrom nas formas jovens e preta, na adulta; *Myzus persicae* - formas ápteras: verde-claras e formas aladas; coloração geral verde com a cabeça, antenas e tórax pretos.

### DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

Esses afídeos podem causar sérios danos ao mamoeiro pois são vetores de víruses, a exemplo do vírus da mancha anelar, uma das mais sérias doenças dessa cultura.

### CONTROLE

Para evitar o avanço da doença na área devem-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.

**COLEOBROCA -  
*Pseudopiazurus papayanus*  
Marshall, 1922**

### INTRODUÇÃO

O *Pseudopiazurus papayanus* (Coleoptera: Curculionidae) é também conhecido como broca-do-mamoeiro. Normalmente ele estava associado a plantas velhas e mal cuidadas, entretanto tem sido encontrado em plantas mais novas.

## DISTRIBUIÇÃO

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.

## DESCRIÇÃO E CICLO DE VIDA

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 6). 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 próximas à superfície (Figura 7). Três meses após, a larva, ainda na galeria, tece um casulo com as fibras da própria casca e transforma-se em pupa (Figura 8). Os adul-

Foto Nilton F. Sanches



Figura 6. Adulto da broca-do-mamoeiro.

Foto Nilton F. Sanches



Figura 7. Larva de coleobroca.



Figura 8. Casulo da broca-do-mamoeiro.

tos abrigam-se nas fendas do caule, na região perto do pedúnculo dos frutos, sob folhas e no solo.

## DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

Os sintomas de seu ataque são fáceis de serem observados, pois dos locais das perfurações escorre uma exsudação escura identificando a planta atacada. (Figura 9). Em altas infestações, a planta chega a sucumbir.

Foto Nilton F. Sanches



Figura 9. Sintomas de ataque da coleobroca (exsudações na casca).

## CONTROLE

Tão logo se observe a presença do inseto na propriedade, devem-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 arrancados e queimados.

## MOSCA-DAS-FRUTAS

***Anastrepha fraterculus* Wied, 1830**

***A. obliqua* Macquart, 1835,**

***Ceratitis capitata* Wied, 1824**

## INTRODUÇÃO

Moscas-das-frutas é o termo usado para designar um grupo de pragas da ordem Diptera, família Tephritidae cujos efeitos econômicos têm sido mundialmente reconhecidos. São insetos que causam dano direto ao produto final, o fruto, sendo classificados como pragas-chave das fruteiras em geral.

As espécies de importância quarentenária de mosca-das-frutas são *Anastrepha fraterculus*, *A. obliqua* e *Ceratitis capitata*, esta última conhecida também como mosca-do-mediterrâneo.

A primeira ocorrência de moscas-das-frutas em mamão no Brasil foi registrada em um pomar comercial no norte do estado do Espírito Santo, em 1988, onde foram coletados cerca de 5.000 exemplares de *Ceratitis capitata* e três de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) em 600 amostras avaliadas. Em um outro estudo, utilizando frascos caçamoscas, 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*.

## DISTRIBUIÇÃO

Cerca de oito espécies de moscas-das-

frutas do gênero *Anastrepha* e *Ceratitis capitata* são consideradas pragas de significado econômico para a fruticultura no Brasil. A mosca-do-mediterrâneo *C. capitata* tem preferência por hospedeiros introduzidos, é originária da África e chegou ao Brasil no início deste século. As espécies de *Anastrepha* desenvolvem-se preferencialmente em frutos nativos. Atualmente, *C. capitata* e as espécies *Anastrepha* estão distribuídas em quase todo o território nacional.

## DESCRIÇÃO E CICLO DE VIDA

O seu ovo é branco, alongado (1 mm de comprimento) e as larvas branco-amareladas, com um aspecto vermiforme, sendo 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 a 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 acinzentadas. As asas são transparentes, levemente rosadas com listras amarelas, sombreadas. As espécies de *Anastrepha* são de coloração amarela, com o dobro do tamanho da *C. capitata* e com biologia semelhante a esta.

## DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

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 do fruto atacada.

Tem sido observada uma alta infestação do mamão por *C. capitata* e ela parece estar relacionada com a presença da

meleira nos pomares estudados. 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.

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.

## CONTROLE

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. 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. O teor desse composto químico confere resistência ao fruto e decresce à medida que o fruto amadurece. As moscas-das-frutas só atacam frutos do mamoeiro quando estes se encontram próximos da maturação. O mamão brasileiro enfrenta barreiras quarentenárias pelos Estados Unidos e Japão, contra as moscas-das-frutas, impedindo sua exportação para aqueles países. Recentemente a barreira para os Estados Unidos foi quebrada graças ao trabalho desenvolvido pela Emcaper (Empresa Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural) e USP dentro do conceito do *system approach*. Este conceito integra as práticas de pré e pós-colheita empregadas na produção, colheita,

empacotamento e transporte que promove em cada etapa a garantia quarentenária exigida pelo país importador. Na prática, a implantação do *system approach* consiste no monitoramento permanente do pomar e na supressão populacional das moscas-das-frutas tão logo sejam capturados os primeiros adultos nas armadilhas.

**Monitoramento de adultos** - a eficiência do monitoramento de adultos de moscas-das-frutas está na dependência da qualidade do atrativo (alimentar ou sexual), do tipo de armadilha utilizado e da sua localização no campo. Deve ser ressaltado que as armadilhas com atrativo alimentar têm eficiência relativamente baixa; seu raio de ação varia entre um e dez metros. Um trabalho conduzido em pomar de manga demonstrou que apenas 30% dos adultos que visitam uma armadilha tipo McPhail são efetivamente capturados.

**Tipos de armadilhas** - a armadilha mais utilizada em escala comercial é o tipo Mc Phail, de plástico ou de vidro. Ambas demonstraram o mesmo grau de eficiência na captura de adultos. Modelos alternativos de armadilhas podem ser confeccionados com embalagens plásticas descartáveis como frascos de soro, garrafas de água mineral e outros, segundo descrição de Salles, 1995.

**Atrativo alimentar** - Para as moscas do gênero *Anastrepha* e a mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* utiliza-se hidrolizado de proteína enzimático na concentração de 5%, estabilizado com bórax (pH entre 8,5 e 9,0), o que evita a decomposição do atrativo. Outros atrativos são utilizados nessas armadilhas, variando desde sucos de frutas (uva ou pêssigo na proporção de 1:4 l ou 1:10 l, respectivamente, ou vinagre de vinho. Kovaleski et al., 1995; Salles, 1995, Salles, 1995.

**Atrativo sexual** - Para atrair a mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata*, utiliza-se o Trimedlure (ácido terc-butil-4 (ou 5)-cloro-2-metil-ciclohexano-carboxílico), específico para machos dessa espécie. No estado líquido é um produto volátil, de cor clara,

Tabela 2. Recomendações técnicas para o controle químico das principais pragas do mamoeiro<sup>1</sup>

Pragas	Nome Técnico <sup>3</sup>	Nome Comercial <sup>4</sup>	Formulação	Doses		Observações
				Quant. por 100 l água	kg ou l por ha	
Ácaros	Fenpyroximate	Ortus 50 SC	5 SC	75 - 100 ml	-	
		Elosal SC	100 SC	240 ml	0,96 - 1,44 l	Aplicar o enxofre nas horas mais frescas e evitar a mistura com óleos emulsionáveis e produtos cúpricos
	Enxofre	Sulficamp	80 PM	300 g		
		Thiovit	80 PM	600 g	3 - 6 kg	
		Kumulus S <sup>2</sup>	80 PM	300-400 g	-	
	Dicofol + Tetradifon <sup>2</sup>	Carbax	16CE+6CE	200 ml	1,5 e 2,0 l	-
	Vamidotion <sup>2</sup>	Kilval 300	30 CE	100-120 ml	-	-
	Dimethoate <sup>2</sup>	Perfection	40 CE	100 ml	0,6 a 1,2 l	-
	Abamectin <sup>2</sup>	Vertimec	18CE	30-50 ml	0,3 - 0,6 l	Inset. biológico
	Quinometionato <sup>2</sup>	Morestan BR	25 PM	75 g	-	Evitar misturar com outros produtos
Azocyclotin <sup>2</sup>	Peropal 250 PM	25 PM	100 g	-	-	
Endosulfan + Tetradifon <sup>2</sup>	Thiodan CE + Tedion 80	35 CE + 80 CE	150 + 150 ml	-	-	
Mandarová e Lagarta-rosca	Carbaryl <sup>2</sup>	Carbalate 480 SC	48 SC	200 ml	1,9 - 2,25 l	-
		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	-
	<i>Bacillus Thuringiensis</i>	Dipel PM	3,2 PM	-	0,25 a 0,5 kg	-
Cigarrinha-verde	Trichlorfon	Dipterex	50 CE	240 ml	0,8 a 1,0 l	-
Formigas cortadeiras	Sulfluramida	Isca formicida Attamex-S	Granulado 0,3% i.a.	-	-	6 a 8g/m <sup>2</sup> de terra solta de formigueiro. Para quem-quem utilizar os grânulos de menor tamanho

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

<sup>2</sup>Produto não registrado no Ministério da Agricultura e do Abastecimento para o mamão, mas, testado experimentalmente.

<sup>3</sup>Consultar o extensionista para a aquisição e aplicação correta desses produtos.

<sup>4</sup>As indicações dos produtos comerciais nesta publicação não excluem o uso de outras correspondentes 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.

com cheiro de frutas e não corrosivo. Na atração da mosca-da-carambola, *Bactrocera dorsalis*, utiliza-se o Metil-eugenol (1-allil 1-3, dimetoxibenzeno), específico para machos de várias espécies do gênero *Bactrocera*. No estado líquido o Metil-eugenol é de cor amarelo-clara, com aroma de cravo-da-índia.

**Localização e densidade das armadilhas** - a armadilha deve ser instalada sob a copa do mamoeiro e nos locais onde haja maior chance de captura do inseto adulto, ou seja, em árvores de sombra nas borda-

duras do pomar de mamão ou nos hospedeiros preferenciais próximo aos talhões, sempre à sombra e a uma altura de 1,8 m a 2,0 m ou no terço inferior da árvore. Densidade das armadilha - para a armadilha tipo McPhail: pomares de até 1 ha, utilizar 4 armadilhas; de 2 ha a 5 ha, 2 armadilhas/ha; acima de 5 ha, 1 armadilha/ha. As armadilhas com atrativo sexual são muitas vezes mais eficientes do que aquelas com atrativo alimentar, por isso a sua densidade deve ser reduzida a um quarto de vezes da McPhail.

### Controle Químico - composição e aplicação da isca tóxica

A isca tóxica é uma solução composta pelo atrativo hidrolizado de proteína, a 5% ou melaço de cana-de-açúcar, a 7%, mais inseticida Malathion ou Trichofon, mais água. A aplicação da isca tóxica é feita quando se coleta, em média, uma mosca por armadilha por semana. A aspersão da isca é feita com pulverizador costal com bico em leque (para herbicida) ou pulverizador motorizado adaptado de forma que sejam aplicados cerca de 150 a 200 ml da calda na parte sombreada da copa das árvores (internamente). A aplicação deve ser feita em toda a periferia do pomar e em ruas alternadas.

### MANDAROVÁ *Erinnyis ello* (L., 1758)

#### INTRODUÇÃO

A mariposa *Erinnyis ello* (L.) (Lepidoptera: Sphingidae), também conhecida como “gervão”, é considerada uma das principais pragas da mandioca no Brasil. Ela pode, ocasionalmente, trazer sérios prejuízos ao produtor de mamão, sobretudo quando o mamão encontra-se próximo a plantios de mandioca.

#### DESCRIÇÃO E CICLO DE VIDA

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 no início são verdes, porém próximos à eclosão tornam-se amarelados, com um diâmetro de 1,5 mm. Logo após a eclosão, as lagartas 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.

#### DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

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.

#### CONTROLE

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), recomendam-se a catação manual e a destruição das lagartas. Deve-se utilizar o controle químico somente se houver uma infestação intensa e generalizada (Tabela 2).

#### FORMIGAS-CORTADEIRAS

De ocorrência generalizada no país, as formigas-cortadeiras (*Atta* spp. e *Acromyrmex* spp.) (Hymenoptera: Formicidae) 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 (Figura 10). O controle deve ser efetuado antes do plantio, usando-se iscas granuladas, formicidas em pó ou líquidos termonebulizáveis (Tabela 2).



Figura 10. Sintoma de ataque de formigas-cortadeiras a mudas de mamoeiros.

**Tabela 3.** Informações adicionais sobre os acaricidas e inseticidas citados nessa publicação.

Grupo químico	Nome técnico	Classe toxicológica	Carência (dias)
Derivado do Pyrazol (Fenoxypirazole)	Fenpyroximate	II	3
Origem inorgânica	Enxofre	IV	15
Origem biológica	<i>Bacillus thuringiensis</i>	IV	5
Origem biológica	Abamectin	III	7 (citros)
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 (citros)
Éster ácido sulfuroso + clorodifenilsulfona	Endosulfam + tetradifon	I / IV	/ 14

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

### LAGARTA-ROSCA

#### *Agrotis ipsilon* Hufnagel, 1776

Apesar de a lagarta-rosca *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera; Noctuidae) não ocorrer com muita frequência na cultura do mamoeiro, ela 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 3).

### COCHONILHA

#### *Morganella longispina* Morgan, 1889

A cochonilha *Morganella longispina* (Hemiptera: Diaspididae) 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 1mm 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

#### *Nezara viridula* L., 1758

As formas jovens do percevejo-verde, *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) 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 da 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.

# 6 DOENÇAS

Antonio Alberto Rocha Oliveira  
 Antônio Souza do Nascimento  
 Cristiane de Jesus Barbosa  
 Hermes Peixoto Santos Filho  
 Paulo Ernesto Meissner Filho

O mamoeiro sofre o ataque de diferentes agentes etiológicos, além dos distúrbios e anomalias de causas desconhecidas e não parasitárias. As doenças podem afetar as folhas, ramos, raízes, flores e frutos do mamoeiro em diferentes etapas do seu desenvolvimento. De maneira geral, as de maior importância, nas áreas produtoras do Brasil, são causadas por fungos e vírus, destacando-se as podridões fúngicas, que podem ocasionar a perda total da produção ou mesmo a morte generalizada das plantas no pomar, e o vírus da mancha anelar, que vem constituindo-se no principal problema da cultura, inviabilizando o uso de variedades comerciais e tornando impróprias extensas áreas.

## ANTRACNOSE - (*Colletotrichum gloeosporioides*) INTRODUÇÃO

A antracnose é considerada a principal doença dos frutos do mamoeiro na maioria das regiões tropicais e subtropicais. Os frutos atacados tornam-se impréstáveis 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.

## DISTRIBUIÇÃO

É encontrada em todas as áreas produtoras de mamão do mundo, variando a gravidade de sua infestação com os níveis de umidade do ambiente. Há menção de grandes prejuízos causados por esta doença no Havaí, Filipinas, Malásia, México e Brasil.

## ORGANISMO CAUSADOR E SINTOMAS

A doença é causada pelo fungo

*Colletotrichum gloeosporioides* Penz, da classe Deuteromycetes, ordem Melanconiales, família Melanconiaceae. Recentemente foram relatadas outras espécies desse gênero que causam podridões em frutos: *C. acutatum*, *C. dematium* e *C. circinans*. O fungo coloniza os tecidos e forma acérvulos subepidérmicos com setas escuras, conidióforos cilíndricos com conídios hialinos, unicelulares, numerosos e aglutinados por uma substância gelatinosa de coloração rósea, visível facilmente nas superfícies apodrecidas. A forma perfeita é *Glomerella cingulata* (Ston) Spaul & Schr. da classe Ascomycetes, ordem Sphaeriales, Família Sphaeriaceae. Nesse caso, os peritécios são marrons, ostiolados, isolados ou em grupos, incrustados em estroma preto, sem paráfises. As ascas são oblongas, quase claviformes e contêm no seu interior 8 ascósporos, hialinos, unicelulares, cilíndricos e dispostos em tamanho crescente.

Os frutos jovens, quando atacados, cessam o seu desenvolvimento, mumificam-se e caem. Com o aumento da precipitação e da umidade relativa, aparecem na casca dos frutos pequenos pontos pretos, os quais aumentam de tamanho formando manchas deprimidas, que podem medir até 5 cm de diâmetro. Em torno das manchas forma-se um halo de tecido aquoso, com coloração diferente da parte central. Quando em grande quantidade as manchas podem coalescer; espalham-se pela superfície do fruto, penetram e aprofundam-se na polpa, ocasionando a podridão-mole (Figura 11). A frutificação do fungo concentra-se na parte central da lesão, que toma um aspecto gelatinoso de coloração rósea. Nos pecíolos, formam-se manchas deprimidas escuras onde se desenvolvem peritécios da forma perfeita do fungo. Nas

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho



Figura 11. Sintomas de antracnose em fruto de mamão.

folhas, as lesões são circulares, de bordos irregulares com o centro acinzentado e pontuações negras que são frutificações do fungo. A infecção nas folhas novas começa com lesões quase imperceptíveis, circulares, isoladas, translúcidas que evoluem, coalescem, tornam-se marrons, causando deformações nos tecidos do limbo com o amadurecimento das folhas.

### DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

A nocividade para a economia é muito grande, pois os frutos atacados pela antracnose tornam-se imprestáveis para a comercialização e o consumo. O fungo sobrevive de um ano para outro nas lesões velhas da cultura, principalmente nas folhas. Os ferimentos causados nos frutos, por insetos ou por via mecânica, favorecem a penetração do fungo.

Ainda que frutos colhidos não apresentem sintomas da doença, ela se manifesta na fase de embalagem, transporte, amadurecimento e comercialização, causando grande percentagem de perdas. Nos pomares de mamão orientados para o mercado externo, a antracnose requer tratamento pós-colheita, para que os frutos cheguem aos mercados importadores em boas condições de comercialização.

### CONTROLE

Como o maior prejuízo é causado nos frutos maduros nas fases de colheita e pós-colheita, o meio mais eficiente de controle da antracnose deve ser um programa de pulve-

rização pré-colheita, seguido de cuidados essenciais e preventivos, na pós-colheita.

Medidas preventivas, recomendadas para regiões com umidade relativa superior a 80%, incluem a utilização de espaçamento maior, permitindo um melhor arejamento da copa, a retirada e queima de folhas velhas, pulverizando imediatamente as escaras foliares com um fungicida cúprico ou mancozeb (Tabela 4). Durante o período de florescimento e frutificação, principalmente se houver umidade superior a 90%, torna-se necessário um tratamento fitossanitário para assegurar uma produção de frutos sadios. O armazenamento deve ser feito em locais ventilados com temperatura nunca superior a 20°C e umidade abaixo de 70%. Como o fungo dificilmente penetra pela epiderme, evitar ferimentos passa a ser um ótimo meio de prevenção.

O controle com benomyl pode ser espaçado de 15 a 21 dias, dependendo das condições climáticas e, na época da colheita com os frutos ainda verdoengos, imergi-los numa suspensão aquecida a 48°C com thiabendazol durante 20 minutos. Recomenda-se alternar aplicações de cúpricos ao tratamento com fungicidas sistêmicos em face da resistência adquirida pelo fungo pelo uso constante de benomil, tiofanato-metílico e carbendazim.

### VARIÓLA (*Asperisporium caricae*)

#### INTRODUÇÃO

A varióla é uma doença muito comum tanto em pomares comerciais como em pomares domésticos. Ainda que não cause prejuízos tão grandes como outras podridões, pelo fato de as manchas se limitarem à superfície dos frutos, o grande número de lesões causa mau aspecto e grande desvalorização comercial.

#### DISTRIBUIÇÃO

Além do Brasil, a doença se distribui pelos Estados Unidos, Cuba, Bermudas, Colômbia, Argentina, Venezuela, Equa-

dor, El Salvador, Bolívia, Índia, Quênia e Sri Lanka.

## ORGANISMO CAUSADOR E SINTOMAS

O agente causal da varíola é o fungo imperfeito *Asperisporium caricae* (Speg) Maubl., da classe Deuteromycetes, ordem Moniliales, família Dematiaceae, que apresenta estroma subepidérmico, erumpentes, produzindo conidióforos curtos, em feixes onde se inserem conídios equinulados e bicelulares.

A infecção se dá, comumente, na parte inferior das folhas mais velhas (Figura 12). Aí o fungo desenvolve frutificações pulverulentas que formam manchas pequenas, em geral menores do que 4 mm de diâmetro, circulares, ligeiramente angulosas de coloração escura. Correspondente à lesão, na página superior, localizam-se lesões semelhantes de coloração pardo-clara, envolvidas por uma pequena depressão e halo amarelo (Figura 13). Nas áreas secas da folha, a lesão circular torna-se branca, diferenciando-se assim das lesões de antracnose. Em época de chuvas e alta umidade, as lesões podem aparecer nas folhas jovens e nos frutos.

Os primeiros sintomas nos frutos verificam-se quando estes ainda estão verdes, na forma de manchas circulares, arredoadas por um encharcamento, escuras e com pontos esbranquiçados no centro. O tamanho das manchas acompanha o desenvolvimento dos frutos, tornando-se, então, pretas, salientes, ásperas ao tato, porém limitando-se à camada superficial do fruto (Figura 14).

## DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

Os sintomas nas folhas, quando muito severos, reduzem a capacidade fotossintética comprometendo o metabolismo da planta e resultando em diminuição na produção. O intenso ataque da doença provoca queda prematura das folhas, retardando o crescimento e diminuindo a vitalidade das plantas. A queda de grande quantidade de folhas

Foto: Antonio Alberto Rocha Oliveira



Figura 12. Sintomas de varíola na página inferior da folha do mamoeiro.

Foto: Antonio Alberto Rocha Oliveira



Figura 13. Sintomas de varíola na página superior da folha do mamoeiro.

Foto: Antonio Alberto Rocha Oliveira



Figura 14. Sintomas de varíola em fruto de mamão.

pode provocar queimaduras nos frutos, devido ao contato direto com o sol.

## CONTROLE

Apesar de o fungo ser de fácil controle com a utilização de fungicidas, é necessário que os produtos sejam aplicados na época correta. Como a doença aparece inicialmente nas folhas mais velhas, deve-se monitorar o pomar localizando as lesões que aparecerem neste tipo de folha. As pulverizações devem começar quando a lesão ainda está com a coloração pardacenta, vez que os estromas, que são subepi-dérmicos, ainda não romperam os tecidos da folha para formar as lesões pretas quando são liberados os esporos. Como a lesão progride rapidamente, os frutos são atingidos e, ainda que o fungicida não permita a formação das pintas pretas, manchas aquosas e pardacentas se formam comprometendo o aspecto externo do fruto. As folhas mais velhas devem ser retiradas e destruídas no local, não devendo serem arrastadas pelo pomar, evitando-se a dispersão de esporos. Realizando-se um efetivo controle das lesões nas folhas, não é necessário pulverizar os frutos.

## PODRIDÃO PRETA (*Phoma caricae-papayae*)

### INTRODUÇÃO

Antigamente descrita como ascoquitose, esta é uma doença importante para as regiões tropicais, causando sintomatologia variada em folhas, frutos, pedúnculo (pós-colheita) e tronco. O agente etiológico coloniza folhas velhas e pecíolos, produzindo abundantes corpos de frutificação que servem de fonte de inóculo primário, no campo.

### DISTRIBUIÇÃO

A doença já foi constatada em vários países produtores de mamão no mundo, tais como a Índia, Estados Unidos (Havaí) e Brasil.

## ORGANISMO CAUSADOR E SINTOMAS

O agente causal da doença é o fungo *Phoma caricae papayae* (Tarr) Punith, pertencente à classe Deuteromycetes, ordem Sphaeropsidales e família Sphaeropsidaceae. O seu teleomorfo é *Mycosphaerella* sp. Anteriormente esta doença era atribuída ao fungo *Ascochyta caricae* Pat (Hire) e *M. caricae-papayae* Terr.

Os sintomas podem ser observados nos frutos, nas folhas e nos troncos do mamoeiro. Nos frutos, a podridão aparece em forma de manchas pequenas, circulares e aquosas que se juntam formando áreas escuras com pontuações negras que são numerosos picnídios. Com o desenvolvimento da doença, a lesão torna-se deprimida e dura, podendo ser extraída facilmente, (Figura 15). Nas folhas, observa-se uma lesão necrótica pardacenta, com visualização de pontos negros rodeando as suas margens que são picnídios do fungo, embebidos no tecido. Com o envelhecimento da lesão, aparece na sua superfície um micélio esponjoso acinzentado. O fungo pode ser encontrado no ápice do mamoeiro, con-



Foto: Hermes Peixoto Santos Filho

**Figura 15.** Fruto atacado pelo fungo *P. caricae-papayae*, com manchas coalescidas, escuras e com pontuações negras.

tribuindo com outros agentes para a queda das folhas e até a morte da planta.

A disseminação dos esporos se dá na forma de ascosos, que se multiplicam e colonizam os tecidos mais rapidamente quando existem condições de alta umidade e temperaturas amenas. Na fase de pós-colheita, as manchas são maiores e se aprofundam no pericarpo e mesocarpo do fruto, chegando até as sementes.

### DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

A doença ocorre com mais severidade em regiões tropicais com baixa umidade relativa seguida de chuvas, proporcionando maior facilidade de penetração do fungo. O ataque intenso pode até mesmo causar a morte de plantas.

### CONTROLE

Como a doença pode afetar diferentes partes da planta, algumas medidas de controle têm que ser feitas de modo integrado.

Devem-se evitar ferimentos por ocasião da colheita, embalagem e armazenamento. Os frutos devem ser colhidos antes de amadurecer e submetidos, cinco dias antes da colheita, a uma aplicação de benomyl a 0,1%. Antes do armazenamento mergulhar os frutos em solução de thiabendazol a 5g/litro, mantendo-os a uma temperatura de 25°C.

Há resistência da espécie *Carica gaudotiana* a quatro isolados do fungo, enquanto *C. cauliflora* e *C. papaya* mostraram diferentes graus de suscetibilidade.

### OÍDIO - (*Oidium caricae*) (*Ovulariopsis papayae*)

#### INTRODUÇÃO

O oídio do mamoeiro foi descrito pela primeira vez no Brasil e depois reconhecido em diferentes regiões tropicais e subtropicais. É uma doença que causa pequenos prejuízos, a não ser quando o ataque ocorre em plantas jovens no viveiro, ou sob condições de temperaturas amenas e clima seco.

### DISTRIBUIÇÃO

A doença também já foi constatada em outras regiões produtoras, incluindo Austrália, Bermudas, Flórida, Havaí, Índia, Nova Zelândia e Taiwan.

### ORGANISMO CAUSADOR E SINTOMAS

A doença é causada por *O. caricae* Noack da classe Deuteromycetes, ordem Moniliales família Moniliaceae. Nenhum teleomorfo é conhecido para essa espécie. O micélio é hialino, septado, desenvolvendo haustórios no interior das células epidérmicas do hospedeiro. O conídio mede 14µ a 19µ x 28µ a 18µ), é hialino e granular, em forma de barril e se forma em cadeias de três a cinco ou mais esporos. As hifas medem 4,5µ a 6,5µ de diâmetro produzindo conidióforos alongados de 100µ x 10µ.

Com esta mesma denominação a doença também é relatada como sendo causada por *Ovulariopsis papayae*, um fungo de classe Deuteromycetes, ordem Moniliales, família Moniliaceae que corresponde ao estado conidial de *Phyllactnia*.

*Ovulariopsis papayae* apresenta conidióforos eretos, originários de hifas cilíndricas plurisseptados medindo 144µ (110µ a 190µ) de comprimento por 6,9µ (5,7µ a 7,8µ) de largura. Conídios grandes, isolados no ápice dos conidióforos, subclavados, comprimento médio de 65,1µ (60µ a 73µ) e largura média de 17,6µ (16µ a 19µ).

Massas difusas de micélio branco de *O. caricae* se desenvolvem na face inferior das folhas, notadamente nas áreas adjacentes das nervuras e, ocasionalmente, na face superior (Figura 16). Inicialmente as áreas afetadas tornam-se cloróticas e as lesões apresentam margens de uma coloração verde-escura. A presença dos conídios nos micélios dá um aspecto de pó branco que recobre a área das lesões. Caules, flores, pedicelos e frutos podem ser afetados. Ainda que todas as folhas possam sofrer o

ataque do fungo, as folhas mais velhas são as mais suscetíveis. Em plantas de viveiro pode ocorrer uma queda total das folhas e morte das plantas, caso o ataque seja severo e as condições edafoclimáticas sejam favoráveis.

A sintomatologia do ataque de *O. papayae* difere em parte da descrita para *O. caricae*. A página superior da folha mostra áreas cloróticas que evoluem para manchas amareladas delimitadas pelas nervuras principais, arredondadas, com bordas irregulares medindo 0,5 cm de diâmetro e se juntam atingindo grande área foliar. Correspondendo a essas manchas, na face inferior da folha, observam-se pequenas tumefações onde se desenvolve um micélio acinzentado, tênue, único ponto de semelhança com os sintomas de *O. caricae*. Não se observa nenhum sinal do fungo na face superior da folha.

### DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

As condições climáticas são importantes para o desenvolvimento da doença. Temperaturas amenas e umidade relativa alta são favoráveis ao seu desenvolvimento sobre a folhagem. Em regiões de altitude média, em que a temperatura é amena e a umidade é alta, em caso de formação de folhas novas, nesta ocasião, a doença será mais intensa e os sintomas só aparecerão nas folhas mais velhas.



Foto: Hermes Peixoto Santos Filho

**Figura 16.** Cobertura esbranquiçada do micélio de *O. caricae* sobre folhas do mamoeiro.

### CONTROLE

Os métodos de controle utilizados para *Oidium* também são recomendados para *Ovulariopsis*. Como a doença se mostra pouco importante em plantas adultas, somente em casos de alta incidência recomendam-se aplicações de produtos químicos, principalmente à base de enxofre, na dosagem de 600 a 700 g/100 ml de água, tendo-se o cuidado de aplicar com temperaturas inferiores a 21°C. Quinomethionato 0,05%, pirazophos a 0,025% e outros fungicidas que controlam oídios de outras culturas, como carbendazim, tiofanato-metilico, triadimefon são também bastante eficientes.

### PODRIDÃO DE PHYTOPHTHORA (*Phytophthora* sp.)

#### INTRODUÇÃO

Esta doença foi descrita por diversos autores como podridão das raízes, do caule, dos frutos, gomose ou podridão de *Phytophthora*, devido aos sintomas encontrados serem causados pelo mesmo agente etiológico.

Perdas enormes em frutos são registradas freqüentemente durante períodos de chuvas intensas. As chuvas e altas temperaturas também podem resultar em severo declínio da planta e conseqüente morte devido a podridão de raízes em solos pesados e pouco drenados.

#### DISTRIBUIÇÃO

Essa doença encontra-se distribuída em todas as regiões cultivadas com o mamoeiro. Registrada pela primeira vez nas Filipinas como *P. faberi* Maubl, dispersou-se para o Sri Lanka, Malásia, Havaí, Filipinas, Austrália, Brasil, Espanha e Taiwan.

#### ORGANISMO CAUSADOR E SINTOMAS

Descrita no início como *Phytophthora faberi* Maubl. e em seguida como *P. parasitica* Dast. Recentemente, a maioria dos autores considera *P. palmivora* Butl. o principal agente

causal da doença. *Phytophthora* é um fungo da classe Oomycetes, ordem Peronosporales, família Pythiaceae.

Em cultura pura, essa espécie produz oósporos de 26,6 $\mu$  de diâmetro e hifas medindo 3 $\mu$  a 7 $\mu$  de diâmetro, nas quais são produzidos esporângios laterais, terminais ou intercalares. Estes últimos são normalmente ovais, às vezes pontudos nas duas extremidades e medem 42 $\mu$  x 47 $\mu$ . No momento da germinação, os esporângios liberam 16 a 20 zoósporos de 12 x 16 $\mu$  de diâmetro. Os clamidósporos são esféricos, pequenos, medindo 15,5 $\mu$  x 23,4 $\mu$ . Na cultura do mamão não se conseguiu visualizar as formas sexuais de reprodução.

Na porção superior do mamoeiro o fungo penetra no fruto, nas cicatrizes das folhas ou em ferimentos do caule causados por ferramentas durante as operações culturais. O fruto verde é mais resistente, porém pode ser infectado caso a infecção se dê no caule, próximo ao pedúnculo adjacente. Neste caso o fruto fica enrugado e cai no solo, liberando novos zoósporos. Nos frutos maduros observa-se uma podridão cujos tecidos ficam consistentes e recobertos por um micélio aéreo branco e cotonoso (Figura 17). No caule, os tecidos mais tenros e superficiais são destruídos aparecendo feixes de tecidos mais internos. O comprometimento de grandes áreas do tronco interfere no livre fluxo de seiva, acontecendo sintomas reflexos de murcha, amarelecimento e queda de folhas (Figura 18). Quando o caule está completamente envolvido pela doença, o topo da planta fica murcho e seco e, caso a planta esteja com frutos, estes são derrubadas pelo vento, ficando o tronco sem folhas. 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 19).

## DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

Um dos mais sérios problemas da cultura do mamoeiro está relacionado com as



Figura 17. *Phytophthora* em frutos de mamão. Nota-se a cobertura micelial branca do fungo causador da doença.



Figura 18. Sintomas reflexos de murcha e queda das folhas devido ao fungo *P. palmivora*.

podridões causadas por *P. palmivora*, resultando em grandes prejuízos nas áreas onde ocorrem. Na Austrália, em dois anos, cerca de 8.000 plantas foram destruídas pela do-

Foto: W. H. Ko

Foto: Antonio Alberto Rocha Oliveira

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho



Figura 19. Lesão de *Phytophthora* no colo da planta.

ença. No Havaí, a enfermidade atingiu milhares de plantas, reduzindo a produção e forçando o abandono de terras cultivadas com mamão. No Brasil, a doença está disseminada por quase todas as regiões produtoras e com o agravante de que as culturas utilizadas comercialmente não apresentam resistência a essa enfermidade. O problema é ainda mais sério pelo fato de o seu agente etiológico também utilizar 80 espécies como hospedeiras, entre as quais os citros, cacau, coqueiro e abacaxi.

### CONTROLE

A podridão dos frutos pode ser controlada com pulverizações preventivas, utilizando-se fungicidas cúpricos alternados com mancozeb ou etilfosfite de alumínio, respeitando-se um período de carência de 20 dias. Em regiões com histórico da doença e em solos cultivados sucessivamente, recomenda-se a substituição na cova de plantio do solo retirado por solo

virgem onde nunca foi plantada a cultura do mamão. Também são recomendações de práticas culturais: evitar o uso de solos excessivamente argilosos em regiões com alta pluviosidade; evitar ferimentos do caule e nos frutos; fazer plantios mais altos, incluir um sistema de drenagem para plantios em solos encharcados; erradicar e queimar no local plantas em adiantado estado de infecção. Para a podridão do colo e do tronco, no início da formação da lesão, raspar a área afetada e aplicar uma pasta cúprica 0,5% ou uma pasta com etil-fosfite-de-alumínio na dosagem de 4,8 g do ingrediente ativo por litro de água. Procurando resistência ou altos níveis de tolerância à podridão da raízes, conseguiram separar plantas resistentes (Waimanalo 23, Waimanalo), moderadamente resistentes (Kapoho Solo) e suscetíveis (Higgins). Os resultados foram obtidos a partir de plantas novas em condições de casa de vegetação e de campo. Também foi encontrado alto grau de tolerância em frutos inoculados da cultivar Waimanalo. No caso da podridão de raízes, plantas jovens de Waimanalo e Kapoho Solo se mostraram como possíveis fontes de resistência.

### ESTIOLAMENTO OU TOMBAMENTO DE MUDAS - (*Phytophthora* sp., *Pythium* sp., *Rhizoctonia solani* e *Fusarium* sp.)

#### INTRODUÇÃO

O estiolamento de mudas é uma doença que ocorre, normalmente, em viveiros e é causada por fungos de solo cuja etiologia varia de região para região, porém apresentam o mesmo quadro sintomatológico. Em viveiros muito adensados, as plantas podem morrer em poucos dias, chegando a mais de 80% a quantidade de perdas.

Os fungos envolvidos no processo exigem métodos de controle diferentes, o que dificulta a escolha daquele mais adequado em função da semelhança dos seus sintomas.

## DISTRIBUIÇÃO

A doença é encontrada em todas as áreas produtoras de mamão do mundo, variando a gravidade de sua infestação com os níveis de umidade do ambiente.

## ORGANISMO CAUSADOR E SINTOMAS

O estiolamento ou tombamento de mudas é causado por fungos dos gêneros *Phytophthora*, *Pythium*, *Fusarium* e *Rhizoctonia solani*.

Os gêneros *Phytophthora* e *Pythium* pertencem à classe Oomycetes, ordem Peronosporales, família Pythiaceae.

*Pythium* possui um esporângio liso que dá origem a um esporângio secundário que se projeta para fora, formando uma vesícula, onde se diferenciam zoosporos, ovóides ou reniformes, uni ou biciliados. O gênero *Phytophthora* apresenta a diferenciação dos zoosporos dentro do esporângio. Ambos possuem micélio hialino não septado. Em mamoeiro, ainda não está definida a espécie de gênero de *Fusarium*, que pertence à classe Deuteromycetes, ordem Moniliales, família Tuberculariaceae. *Rhizoctonia solani* pertence à classe Deuteromycetes, ordem Micelia Sterília. Não possui corpos frutíferos nem produz esporos. O micélio é formado por hifas grossas com células grandes, septadas com ramificações dispostas em ângulo reto, com constrictões na sua base.

O conhecimento da etiologia dessa doença é importante para o estabelecimento da metodologia de controle.

No início, os sintomas caracterizam-se por uma mancha de aspecto aquoso nos tecidos da região do colo que aumenta de tamanho, seguida de uma constrictão e apodrecimento úmido, amarelecimento, tombamento e morte das mudas afetadas (Figura 20). Iniciada a podridão no colo da plântula torna-se difícil controlá-la. As plântulas jovens são muito suscetíveis, tornando-se resistentes quando mais velhas.



Figura 20. Planta jovem de mamoeiro com sintoma de tombamento, observando-se necrose do colo e sintomas de murcha das folhas.

## DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

Esta doença é muito comum em diferentes culturas tais como: amendoim, batatinha, café, fumo, feijão, seringueira, citros, mangueira, maracujazeiro e hortaliças em geral. O ataque dos fungos é facilitado, em função das condições de umidade elevada em face do adensamento das plantas.

A doença também pode ocorrer na fase inicial de crescimento dos mamoeiros no local definitivo, em geral em terrenos encharcados ou de difícil drenagem. Neste caso, quando os plantios são efetivados seguidamente na mesma área, o replantio torna-se fator limitante se os campos não tiverem pelo menos três anos sem serem cultivados com mamoeiros. Em áreas com terrenos muito rochosos o problema se agrava ainda mais. Ao invés de se fixarem no solo, as plantinhas apresentam declínio típico como resultante do apodrecimento das raízes causado por um complexo de fungos.

## CONTROLE

O viveiro deve ser implantado em local ensolarado de modo que as mudas recebam 50% de intensidade luminosa, longe de plantações que possam transmitir doenças ao viveiro e com menor densidade de plantas. Nos recipientes utilizados para produção de mudas, utilizar solos nos quais não se tenha cultivado mamoeiro por 5 anos. O solo deve ser tratado por fumigação ou por esterilização via calor a 82°C/ 2 horas.

As sementes devem ser tratadas com produtos químicos à base de captan, na dosagem de 450 ml/100 kg de sementes.

No aparecimento dos primeiros sintomas de *Rhizoctonia*, aplicar produtos à base de PCNB (300g/100 L/água) sob a forma de rega no solo. Para o controle de *Fusarium* aplicar em pulverização, no colo da planta, chlorotalonil na dosagem de 300g/100 l água. Os fungos *Phytophthora* e *Phytium* podem ser controlados com metalaxil na dosagem de 250g/ml sob a forma de pulverização.

## DOENÇAS CAUSADAS POR VÍRUS

### INTRODUÇÃO

No Brasil, a cultura do mamoeiro é infectada por três doenças que são atribuídas a viroses, à mancha anelar, à meleira e ao amarelo letal. O grande problema da infecção de uma planta por uma virose é que não há métodos curativos rápidos e baratos para eliminar uma virose de uma planta, assim como é difícil evitar que ela infecte uma plantação. Na literatura há pouca informação disponível quanto aos danos causados pelas viroses.

### VÍRUS DA MANCHA ANELAR

#### DISTRIBUIÇÃO

Esta virose é cosmopolita, ocorrendo em todos os locais nos quais o mamoeiro é plantado.

### ORGANISMO CAUSADOR E SINTOMAS

A mancha anelar é causada pelo vírus

**Tabela 4.** Informações adicionais sobre os fungicidas citados nessa publicação.

Grupo químico	Nome técnico	Classe toxicológica	Carência (dias)
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
Ftalnitrla	Chlorotalonil	I	21
Brometo de metila	Brometo de metila	I	05

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

da mancha anelar (*Papaya ringspot virus*, PRSV), que pertence à família *Potyviridae*, gênero *Potyvirus*. No Brasil, entre os produtores e os técnicos, essa virose é mais conhecida como o mosaico-do-mamoeiro. Isso acarreta confusões, uma vez que ocorre em mamoeiro em outras países uma outra virose que recebe este nome, que é causada por um vírus do gênero *Potexvirus*. O Comitê Internacional de Taxonomia de Vírus (ICTV) adota o nome de mancha anelar para a doença causada pelo PRSV.

No Brasil, só foi relatado até o momento o PRSV, que é disseminado de uma planta de mamoeiro para outra pelos pulgões. Várias espécies de pulgões já foram relatadas como vetores desse vírus. Sendo

assim, a mancha anelar é transmitida de forma não persistente por *Myzus persicae* Sulzer, *Aphis gossypii* Glover, *A. fabae* Scop., *A. coreopsidis* (Thos.), *Toxoptera citricidus* Kirk.

O vírus possui duas estirpes: a estirpe P, que infecta mamoeiro, chenopodiáceas e cucurbitáceas, e a estirpe W, que infecta apenas chenopodiáceas e cucurbitáceas.

As plantas infectadas apresentam amarelecimento das folhas superiores, há produção de mosaico, as folhas apresentam áreas com diferentes tonalidades de verde (Figura 21-A), são formadas estrias oleosas nos pecíolos e na haste (Figura 21-B). Nos frutos são produzidos anéis esverdeados que, com o passar do tempo, tornam-se necróticos (Figura 21-C). As folhas podem



Figura 21. Sintomas de mancha anelar do mamoeiro. A - Amarelecimento do topo da planta e mosaico. B - Estrias oleosas nos pecíolos. C - Fruto com manchas anelares.

ficar deformadas e apresentar a lâmina foliar reduzida (fio de sapato). Geralmente as plantas infectadas apresentam porte reduzido.

O PRSV é disseminado por pulgões de plantas de mamoeiro para plantas de mamoeiro, ele possui um círculo de hospedeiras restrito infectando apenas mamoeiro, cucurbitáceas e chenopodiáceas. O vírus não é transmitido pelas sementes de plantas infectadas.

## DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

Esta virose tem sido fator limitante para a produção de mamão e provoca a mudança constante das regiões produtoras de mamoeiro no Brasil.

O PRSV produz danos qualitativos e quantitativos. Verificou-se redução de produção de até 72,1% e de 61,5% no tamanho dos frutos. Quando a infecção ocorre precocemente, as plantas infectadas não apresentam produção. Em menos de sete meses, todo o plantio pode tornar-se infectado se não forem adotadas medidas adequadas de controle. As lesões produzidas pelo vírus na casca dos frutos reduzem o seu valor comercial. Além do mais, ocorre uma redução do teor de açúcar em frutos produzidos em plantas infectadas.

## CONTROLE

O controle é realizado pela adoção de um conjunto de medidas.

### Resistência varietal

A variedade Cariflora, que produz frutos arredondados e polpa amarelada, foi desenvolvida nos Estados Unidos e apresenta tolerância ao PRSV.

### Práticas culturais

Uma série de medidas, quando utilizada em conjunto, permite reduzir a disseminação dessa virose. A primeira delas consiste em produzir as mudas em locais distantes de plantas de mamoeiro infectadas com o PRSV e instalar os plantios novos distantes de plantios velhos. No Espírito Santo, tem-se conseguido manter a incidência da

mancha anelar em baixos níveis, por meio de uma rigorosa campanha de erradicação do PRSV. É importante a erradicação precoce das plantas que apresentarem sintomas do vírus. O controle do mato dentro e próximo do plantio é importante para evitar a criação de pulgões vetores. O plantio consorciado de mamoeiro com milho ou *Hibiscus* spp. tem ajudado a reduzir a incidência dessa virose.

### Plantas transgênicas

Recentemente foram produzidos e iniciados testes com plantas de mamoeiro transgênicas com resistência a mancha anelar nos Estados Unidos.

## MELEIRA

### DISTRIBUIÇÃO

Foi constatada inicialmente nos anos 80, em Teixeira de Freitas, no extremo sul da Bahia e hoje já está presente em plantios comerciais no Nordeste da Bahia e nos estados de Pernambuco, Espírito Santo e Ceará. Essa doença parece estar restrita ao Brasil.

### ORGANISMO CAUSADOR E SINTOMAS

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 22). Os frutos afetados também 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 etiologia da meleira foi associada a um agente infeccioso, após verificar-se que a doença apresentava inicialmente uma distribuição ao acaso e, depois em agregados, como em geral ocorre com doenças de causa biótica. Mais tarde, a meleira foi



**Figura 22.** Sintomas de exsudação e oxidação do látex observado em frutos de plantas de mamoeiro com meleira.

transmitida mecanicamente, ao injetar-se látex de plantas doentes em plantas sadias. A seguir foram encontradas partículas isométricas com cerca de 50 nm, em suspensões de látex ou no lúmen dos vasos lactíferos de amostras obtidas de plantas afetadas pela doença. Também foi isolado RNA de fita dupla com  $\text{Ca.}6 \times 10^6$  de folhas e frutos de plantas doentes.

A possibilidade da transmissão da meleira pelas sementes de plantas infectadas também deve ser considerada, já que ela tem sido detectada em pomares formados a partir de sementes obtidas de plantios afetados, em regiões onde não havia o relato dessa doença. Existe a possibilidade da existência de um inseto vetor para meleira, provavelmente cigarrinhas e/ou mosca branca.

### DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

A meleira é, atualmente, a doença mais grave para a cultura do mamoeiro nos principais pólos produtores de mamoeiro, tendo causado no Espírito Santo a erradicação

de até 30% das plantas nos pomares afetados. Também provoca a perda do valor comercial de frutos afetados e a alteração do seu sabor.

## CONTROLE

### Monitoramento

Uma vez que a doença ainda não foi detectada em todo o Brasil, é importante a utilização de medidas de quarentena para evitar a disseminação da meleira para regiões isentas.

### Práticas culturais

Utilizar sementes obtidas 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. Instalar pomares novos distantes de outros que apresentem essa doença. Treinar pessoal para reconhecimento das plantas com sintomas de meleira, no início da sua ocorrência, erradicando periodicamente as plantas com sintomas. Manter o pomar livre de plantas daninhas para evitar a formação de colônias de possíveis vetores. Limpar os instrumentos de corte utilizados nos tratamentos culturais e colheita, de planta para planta, com desinfetante ou hipoclorito de sódio.

## AMARELO LETAL DO MAMOEIRO SOLO

### DISTRIBUIÇÃO

Este vírus está restrito a alguns estados do Nordeste do Brasil (PE, CE, BA, RN e PB) e, até o momento, não foi relatado em outros países.

## ORGANISMO CAUSADOR E SINTOMAS

O amarelo letal é causado por um vírus isométrico, que foi denominado vírus do amarelo letal do mamoeiro 'Solo' (*papaya lethal yellowing virus*, PLYV). O vírus possui partículas com 29 a 32 nm, que é transmitido mecanicamente em condições experimentais, infectando apenas o mamoeiro,

possuindo dispersão pouco eficiente. Em mamoeiro Solo provoca o amarelecimento das folhas do terço superior da planta e retorcimento do ponteiro (Figura 23). 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 24). Até o momento não foi encontrado nenhum vetor para essa virose. O vírus pode sobreviver por algum tempo no solo, em volta das plantas infectadas, e na superfícies de sementes obtidas de frutos infectados. Não há, porém nenhuma evidência de que este vírus seja transmitido pelas sementes.

### DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

O PLYV chegou a ocorrer com incidência de 40% em alguns pomares. O vírus



Foto: Juvenil Enrique Cares

**Figura 23.** Sintomas do vírus do amarelo letal do mamoeiro: amarelecimento das folhas

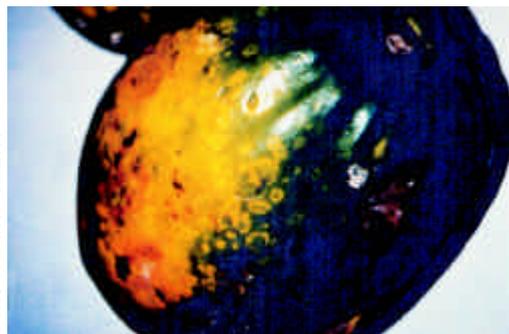


Foto: Francisco Canindé

**Figura 24.** Sintomas do vírus do amarelo letal do mamoeiro: frutos com manchas circulares amareladas na casca.

provoca a morte das plantas de mamoeiro Solo, manchas nos frutos de algumas variedades, retardando a sua maturação e qualidade dos frutos produzidos, uma vez que eles apresentam a polpa empedrada.

### CONTROLE

#### Monitoramento

Uma vez que o PLYV ainda não foi detectado em todo o Brasil é importante a utilização de medidas de quarentena para evitar a sua disseminação para regiões isentas. Deve-se, portanto, evitar levar mudas e sementes produzidas em regiões que apresentem o vírus para outras regiões.

#### Práticas culturais

Utilizar sementes obtidas de plantas sadias para a formação de mudas oriundas de pomares onde a doença ainda não tenha sido observada. Utilizar mudas sadias na implantação do pomar. Instalar pomares novos distantes de outros que apresentem a doença. Treinar pessoal para reconhecimento das plantas com sintomas de amarelo letal, no início da ocorrência, erradicando periodicamente as plantas com sintomas.

# 7 NEMATÓIDES

Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger

## INTRODUÇÃO

Os nematóides que atacam as plantas cultivadas são denominados fitonematóides, possuindo na cavidade bucal um estilete, o qual é utilizado para perfurar as células das plantas para alimentação. Não possuem órgãos para locomoção; entretanto, seu deslocamento, no solo, torna-se possível devido à movimentação muscular ventro-dorsal, a qual é bastante limitada em solos, não ultrapassando alguns centímetros. Apesar das limitações para sua locomoção, têm sido largamente disseminados nos solos, por meio das águas de irrigação e das chuvas, além de mudas contaminadas.

A maioria dos fitonematóides completa seu ciclo de vida no solo. Do ovo ao estágio adulto, passam por diversas metamorfoses, as quais diferenciam-se da morfologia adulta e podem ser isoladas mediante diversas técnicas, em amostragem de solo e raízes.

Em geral, possuem pequeno porte, variando de 300 a 1000  $\mu\text{m}$  de comprimento e de 15 a 35  $\mu\text{m}$  de diâmetro; não são vistos a olho nu, mas podem ser facilmente observados em microscópio ótico. O corpo dos fitonematóides é mais ou menos transparente, sendo que as marcas ou estrias presentes na cutícula ou epiderme, bem como a presença de forma e tamanho dos órgãos sexuais, facilitam sua identificação. A cutícula que cobre o corpo dos nematóides tem permeabilidade variável a produtos químicos.

Observa-se que os sintomas causados pelos fitonematóides podem ser facilmente mascarados por deficiências nutricionais, associações com doenças de origens bacteriana, virótica, fúngica e/ou estresse hídrico, pois estão relacionados com a

destruição de raízes absorventes. Outros fatores que podem mascarar a importância dos fitonematóides dizem respeito às interações ou variações na sua população, como a profundidade dos solos, tipo de fertilização utilizada, estágio da planta, época de amostragem de solo, teor de umidade e matéria orgânica dos solos, pH, salinidade, compactação das camadas dos solos, textura, condições de aeração dos solos.

Na cultura do mamão há diversas associações no sistema radicular de gêneros e espécies de nematóides como *Pratylenchus* sp., *P. brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941, *P. coffeae* (Zimmermann) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, *P. zaei* Graham, *Peltamigratus nigeriensis* Sher, *Helicotylenchus* spp., *Hemicriconemoides mangiferae* Siddiqi, 1961, *Hemicycliophora belemis* Germani & Luc, *H. typica*, *Hemicycliophora* spp., *Criconemella sphaerocephala*, *Hoplolaimus pararobustus*, *Longidorus* sp., *Macroposthonia curvatum* (Raski) de Grisi & Loof, *Tylenchorhynchus martini* Fielding, *Scutellonema* spp., *Tylenchus* sp. e *Xiphinema* spp. Pouco se conhece sobre a patogenicidade e níveis de danos desses nematóides, contudo há citações de que o mamoeiro é um bom hospedeiro para *Hoplolaimus pararobustus*, *Scutellonema clathricaudatum* e *Peltamigratus nigeriensis*. Os nematóides reniformes, *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira, 1940, *R. parvus* (Williams) Sher, *Rotylenchulus* spp. e os nematóides-das-galhas, *Meloidogyne arenaria* (Neal) Chitwood, *M. hapla* Chitwood, *M. incognita* (Kofoid & White) Chitwood, *M. incognita acrita*, *M. javanica* (Treub) Chitwood, *Meloidogyne* spp. são os mais comuns em cultivos de mamão em todo o mundo. Com relação aos nematóides das galhas e o nematóide reniforme, já foram relatadas 2.814 e 1.883 espécies, respectivamente.

Contudo, a maioria das espécies que causam danos econômicos tendem a ser específicas de uma determinada região, podendo estar relacionadas com a importância econômica da cultura naquele local. Algumas vezes, os problemas podem ser agravados devido à falta de conhecimento por parte dos agricultores e pela falta de assistência técnica.

## NEMATÓIDES-DAS-GALHAS (*Meloidogyne* sp.)

### DISTRIBUIÇÃO

O nematóide-das-galhas é descrito em todo o território brasileiro e possui inúmeros hospedeiros, desde plantas cultivadas a plantas invasoras.

### ORGANISMO CAUSADOR, SINTOMAS E CICLO DE VIDA

A infecção é causada pelo gênero *Meloidogyne*, com ocorrências atribuídas, principalmente, às espécies mais agressivas, *M. incognita* e *M. javanica*.

A penetração do nematóide nas raízes ocorre no estágio juvenil (J2). *Meloidogyne* é um parasito obrigatório, sendo que após o seu estabelecimento não se locomove mais.

A presença desse nematóide pode ser observada e diferenciada do nematóide reniforme devido à formação de nódulações, entumescimentos ou engrossamento nas raízes, formando estruturas denominadas “galhas”. Muitas vezes, quando a infecção é severa, as galhas podem coalescer e formar verdadeiras bolas, presas às raízes (Figura 25). Após três estádios de crescimento, ecdises, a fêmea começa a se alimentar na região do cilindro central das raízes, resultando na formação de células gigantes, geralmente em número de 3 a 6. As células vizinhas começam a aumentar em número e tamanho, resultando num distorcido crescimento, o qual dá origem às galhas. A fêmea adulta, com corpo globoso (Figura 26), deposita seus ovos no exterior das raízes. Cada fêmea pode depositar em torno de 350 ovos e, em boas condições, pode desenvolver de 14 a 17 gerações por ano.



Foto: Cecília H. S. P. Rizinger, 1999

**Figura 25.** Sintomas de galhas em raízes de mamoeiro, causados por *Meloidogyne incognita*.

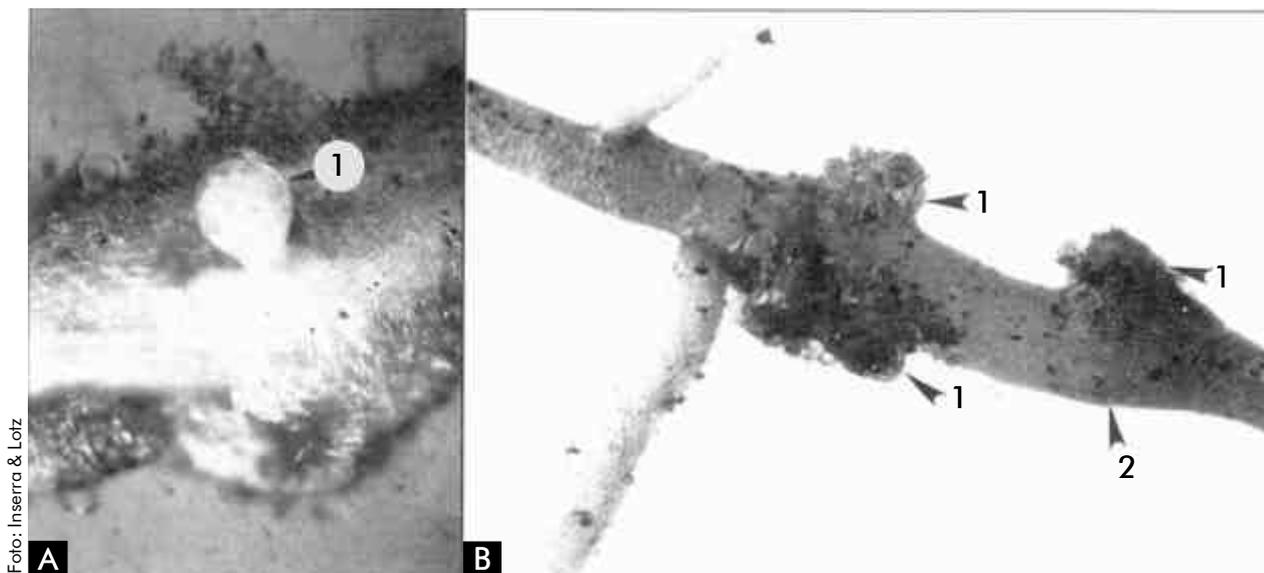


Foto: Inseira &amp; Loiz

**Figura 26.** Fêmea de *Meloidogyne*, artificialmente exposta (A – 1) , massa de ovos (B - 1) de *Meloidogyne incognita* aderidas às galhas (B – 2).

O crescimento da raiz principal pode ser paralisado e pode ocorrer proliferação de raízes laterais. Há uma alteração na fisiologia da planta que se manifesta principalmente no menor tamanho e número das folhas, resultando no menor peso da parte aérea. As plantas infestadas permanecem menores, e, em áreas mais infestadas, as folhas podem apresentar sintomas de clorose.

Observa-se que o fator de reprodução ( $FR = \text{população final} / \text{população inicial}$ ) pode alterar-se em função da concentração de inóculos no solo. Estudos têm comprovado que populações maiores podem retardar o crescimento da população final devido à competição por espaço e alimento.

### DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

Embora os fitonematóides sejam grande problema para a cultura do mamoeiro, as perdas não têm sido devidamente quantificadas para cada espécie. De maneira geral, no campo, as perdas são basicamente devidas à redução da vida útil da planta e à queda brusca na produção. Entretanto, recentes estudos com *M. incognita* têm demonstrado que a redução no número de frutos, no peso médio de frutos e de produção por planta tem sido da ordem de 17,6, 15,9, e 36,6 %, respectivamente.

Estima-se, através de análise de regressão, que o aumento de um nematóide por cada 5 gramas de raiz provoca uma perda de 0,35% na produção de frutos, que corresponde a 0,811 g por planta.

Em viveiros, as mudas perdem o vigor e o seu crescimento é retardado. O nematóide-das-galhas possui inúmeros hospedeiros em plantas cultivadas e plantas invasoras, exibindo variabilidade em termos de agressividade e raças, o que, muitas vezes, torna difícil a precisa previsão de perdas, principalmente porque podem ocorrer no campo mais de uma espécie ou raças do mesmo nematóide.

### NEMATÓIDE RENIFORME (*Rotylenchulus reniformis*)

#### DISTRIBUIÇÃO

O nematóide reniforme é descrito em todo o território brasileiro e possui inúmeros hospedeiros: de plantas cultivadas a plantas invasoras.

#### ORGANISMO CAUSADOR, SINTOMAS E CICLO DE VIDA

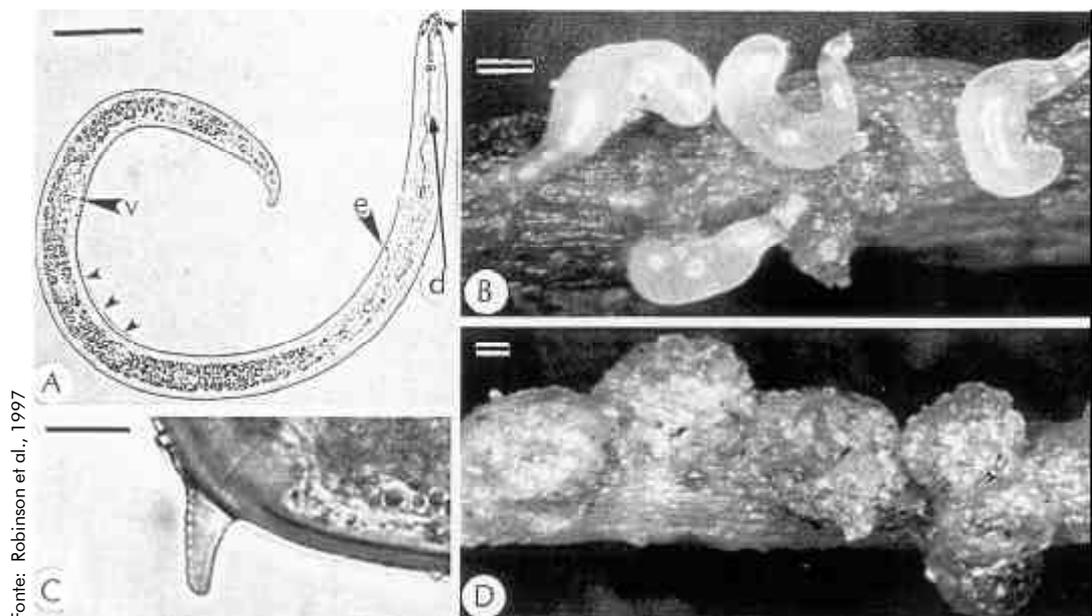
Nas raízes parasitadas por *R. reniformis* pode ser observada, com auxílio de uma lupa manual (10X), a presença de solo aderi-

do que permanece preso ao córtex, conferindo um aspecto sujo às raízes (Figura 27 D). Contudo, após cuidadosa lavagem, verifica-se que os pequenos grãos correspondem às massas de ovos aderidas ao corpo das fêmeas de *R. reniformis*. Cada fêmea pode depositar em torno de 100 ovos, completando seu ciclo em 25 dias. Na região terminal do corpo da fêmea observa-se uma protuberância pontiaguda (Figura 27 C). O *Rotylenchulus reniformis* é um parasita obrigatório, e o estágio infectivo é a fêmea jovem (Figura 27 A). A parte anterior da fêmea jovem é introduzida no córtex das raízes e, a partir da alimentação, a porção posterior do corpo engorda, lembrando o formato de um rim que resultou na denominação desse nematóide (Figura 27 B). Os nematóides alimentam-se nas células do floema e induzem a formação de células gigantes, competindo por nutrientes e alimento da planta (Figura 28). Podem também se alimentar nas células do córtex, ocasionando eventuais danos mecânicos. Essa espécie é adaptada para um modo sedentário de vida, não se movimentando após estabelecimento no sítio de infecção.

*Rotylenchulus reniformis* é associado com a redução e deformações do sistema radicular e, ocasionalmente, em estágio mais avançado, pode causar a morte da planta. Contudo, muitas vezes, os danos têm sido associados à presença de *Phytophthora* spp. Em determinadas ocasiões, nas horas mais quentes do dia, em períodos de intensa transpiração, as plantas podem apresentar murcha. Entretanto, essas observações podem passar despercebidas, se um acompanhamento não for feito.

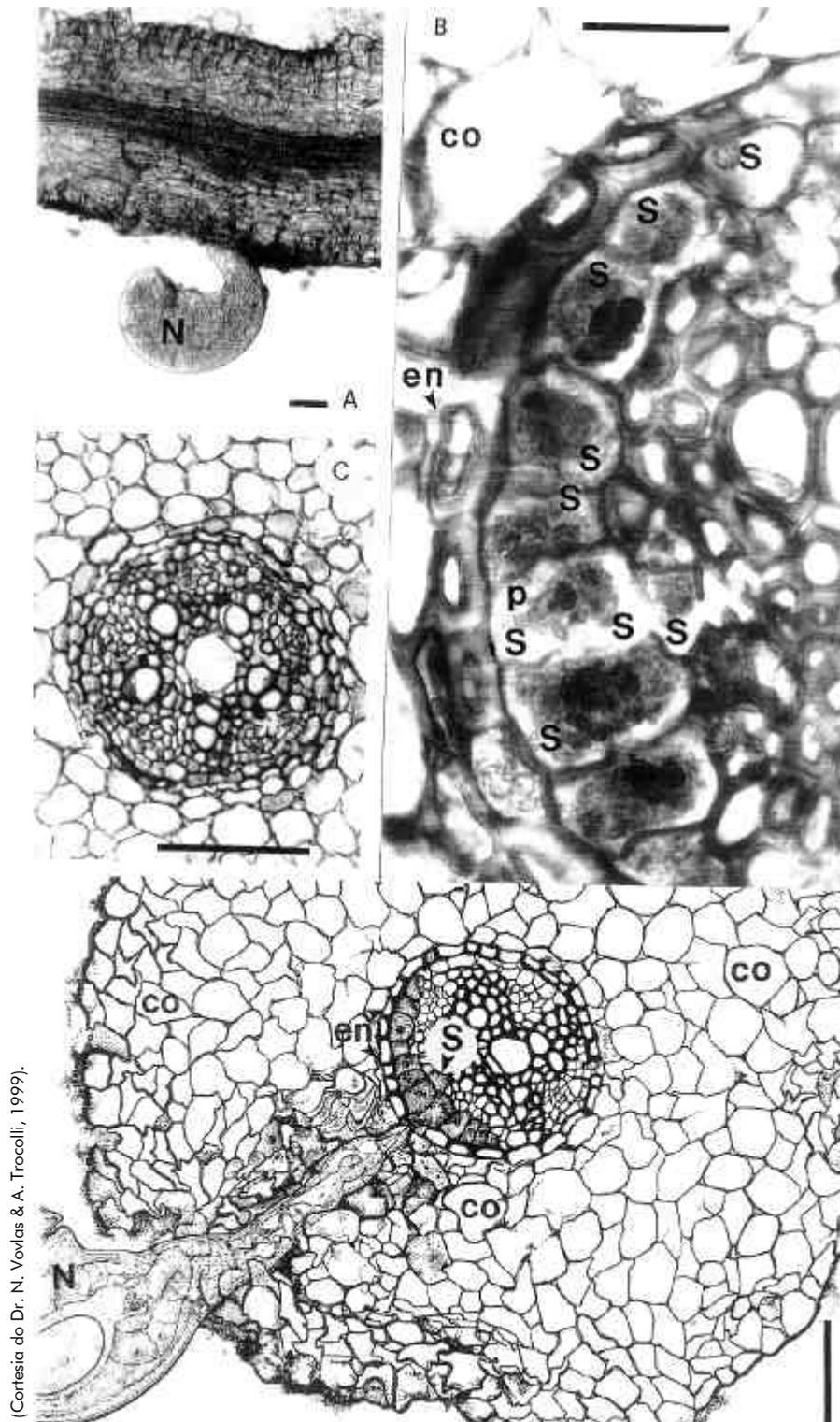
### DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

Foram registradas severas perdas na produção de mamão em diversos países produtores como Porto Rico e Trinidad e Tobago. Sua ocorrência em viveiros também tem sido relatada nas ilhas Fidji. Esse nematóide pode ser patogênico a várias espécies de plantas tropicais e subtropicais, sendo largamente disseminado nas áreas de plantio, por meio de mudas contaminadas e da água de irrigação. A falta de conhecimento da importância desse nematóide na cultura pode trazer sérias perdas na produção, visto que após a sua instalação e dis-



Fonte: Robinson et al., 1997

**Figura 27.** Diferentes estádios de *Rotylenchulus reniformis*. A) Fêmea imatura inclusa na cutícula do estágio juvenil. B) Fêmeas de formato reniforme, artificialmente destacadas do tecido de raiz alimentícia. C) Porção posterior do corpo da fêmea indicando a parte pontiaguda na região terminal. D) Massa de ovos aderidas às raízes alimentícias de algodão. Escalas: 32  $\mu\text{m}$  (A), 110  $\mu\text{m}$  (B e D), e 8  $\mu\text{m}$  (C).



(Cortesia do Dr. N. Vovlas & A. Troccoli, 1999).

**Figura 28.** Alterações anatômicas causadas por *Rotylenchulus reniformis* em raízes de *Washingtonia robusta*. Hipertrofia das células do periciclo. A) Raiz infectada pela fêmea de corpo volumoso (N). B) Sincítio (S) induzido pela atividade alimentar do nematóide e expansão do endoderme (en) no periciclo (p) e parênquima vascular. C) Seção transversal de uma raiz não infectada. D) Representação esquemática do hábito de parasitismo de *R. reniformis* indicando a fêmea de corpo volumoso (N) com a porção anterior do corpo penetrada no parênquima cortical (co) e alimentando-se no sincítio (S), o qual compõe o endoderme (en), o periciclo e o parênquima vascular. Escala= 50  $\mu$ m nas figuras A e D, 5  $\mu$ m em B, e 25  $\mu$ m em C.

seminação no pomar é difícil efetuar um controle eficiente e econômico. Quando a infecção é severa, o sistema radicular apodrece facilmente e as plantas não absorvem adequadamente água e nutrientes.

## CONTROLE

### Preventivo

Em áreas novas, deve-se conhecer o histórico do local, e realizar uma amostragem de solo, a diferentes profundidades, levando-se em consideração cultivos anteriores, tipo de solo e topografia do terreno. Recomenda-se a utilização de mudas sadias no plantio.

### Práticas culturais

A eliminação de restos culturais e a utilização do sistema de rotação com culturas não suscetíveis ou hospedeiras poderão contribuir sensivelmente para a redução da população de nematóides. Uma aração profunda do solo poderá trazer à superfície restos de raízes infectadas. Portanto, deixar o solo revolvido e exposto, efetuando essa operação periodicamente, poderá dessecar as raízes, dificultando o desenvolvimento dos fitonematóides. Essa prática, associada à eliminação de plantas invasoras hospedeiras por período de no mínimo seis meses e plantio de mudas sadias, pode reduzir sensivelmente a população de nematóides.

O uso de matéria orgânica, de plantas não-hospedeiras, de plantas antagônicas ou supressivas são técnicas que têm sido utilizadas em todo o mundo como alternativas para o controle de fitonematóides, não só pelos efeitos benéficos na melhoria físico-química dos solos, na fertilidade, no aumento do teor de matéria orgânica, mas também como efeito nematicida associado à redução do número de indivíduos, ou na diminuição ou atraso na eclosão dos ovos.

Algumas espécies de gramíneas, leguminosas e compostas têm sido relatadas como sendo antagônicas a *Meloidogyne* e *Rotylenchulus*. Todavia, o efeito nematicida

tem sido relacionado com a presença de substâncias que são liberadas através da decomposição dessas plantas que, por sua vez, são altamente dependentes da relação carbono/nitrogênio (C/N). A eficiência também pode ser afetada devido à flutuação que pode ocorrer na fertilidade do solo, no teor de umidade, no teor de matéria orgânica e na densidade populacional dos nematóides. Assim sendo, a relação C/N e a produção de massa fresca e seca da espécie, trocas de pH do solo decorrente do uso dessas espécies como cobertura, bem como teor de matéria orgânica necessitam ser conhecidas para promover o manejo dos fitonematóides.

A utilização de diversas práticas culturais combinadas com pousio e cultivos por dois anos consecutivos, utilizando-se feijão (*P. aureus*), sesbania (*Sesbania* sp.), cravo (*Tagetes* sp.), trigo e cevada mostrou ser efetiva na diminuição da população de *R. reniformis* sem aumentar a população de *Meloidogyne* sp. e *Tylenchorhynchus brassicae*. Em outra pesquisa, o plantio de Pearl Millet em áreas com plantio de mamão, infestadas por *Meloidogyne* e *Rotylenchulus*, promoveu a redução da população desses nematóides. Entretanto, deve-se considerar a possibilidade de haver variação na eficiência de controle, pois pode haver diferenças no modo de ação entre cultivares da mesma espécie (*Tagetes patula* x *T. erecta*). Outros resultados se diferenciam quanto à eficiência porque dependem da quantidade ou do tipo de aplicação do material utilizado. Contudo, há necessidade de um monitoramento da população devido à possibilidade de as plantas invasoras suscetíveis elevarem a população dos fitonematóides.

Práticas de adubação nitrogenada, fosfatada e potássica têm demonstrado respostas na redução da população de *Meloidogyne*, com menor número de galhas, bem como aumento no crescimento da planta. Por outro lado, a aplicação de cálcio tem sido menos efetiva.

## Resistência varietal

A avaliação do comportamento varietal tem sido muito estudada pela sua significativa economia e aplicabilidade para a redução da população de nematóides. Entretanto, relata-se grande variabilidade nas respostas, principalmente quando há outras doenças envolvidas. Vários trabalhos relacionados com a resistência varietal têm demonstrado que as espécies *Carica quercifolia* Solms e *C. candamarcensis* Hook são suscetíveis. Utilizando-se, ao mesmo tempo, uma escala de avaliação para número de galhas, causadas por *Meloidogyne incognita*, e a percentagem de podridão, por *Fusarium solani*, foram definidas cultivares altamente resistentes (AR), resistentes (R), moderadamente resistentes (MR), tolerantes (T), suscetíveis (S), e altamente suscetíveis (AS). Dentre as cultivares testadas sobressaem Ceylon, C.S.C Dwarf, Hybrid Dwarf, Peradeneya e Singapore como altamente resistentes (Tabela 5).

Trabalhos desenvolvidos em testes de resistência varietal ou com a utilização de fumigação têm sugerido também haver diferenças entre isolados devido à diversidade nos resultados alcançados. Têm sido observados níveis de alta variabilidade nos acessos de mamão avaliados, havendo necessidade de informações sobre as espécies de fitonematóides e seus respectivos níveis de danos. A população de *R. reniformis* pode aumentar consideravelmente num curto período, entretanto, torna-se necessário conhecer qual é de fato o nível populacional de dano ou risco para a cultura. Além destes fatores que dificultam a estimativa da população de fitonematóides, a ocorrência de outras doenças como varíola, meleira, e outras viroses pode comprometer as avaliações para nematóides, seja com produtos químicos seja com plantas resistentes.

No caso de *R. reniformis*, utilizando-se o critério de contagem de número de fêmeas por planta, classificaram-se as variedades

**Tabela 5.** Índice de reação de cultivares de mamão a *M. incognita* e a *F. solani*.

Cultivar	Reação a <i>M. incognita</i>	Reação a <i>F. solani</i>	Reação a <i>F. solani</i> e <i>M. incognita</i>
Bangalore	AS*	T	AS
Ceylon	S	AR	T
Coorg Honey Dew	AS	S	AS
Co-1	R	S	S
C.S.C. Dwarf-1	T	AR	S
Hawaiian	AS	T	AS
Honey Dew	S	T	AS
Hybrid Dwarf	S	AR	AS
Improved Sunrise	AS	AR	AS
Mammoth	T	MR	S
Peradeneya	MR	AR	AR
Phillipines	S	MR	AS
Poona Long	AS	S	AS
Poona Round	AS	T	AS
Ranchi	AS	MR	S
Selection no.7	MR	S	S
Singapore	AS	AR	AS
Washington	MR	T	S-

Fonte: Khan et al., 1995. Altamente resistentes (AR), resistentes (R), moderadamente resistentes (MR), tolerantes (T), suscetíveis (S), e altamente suscetíveis (AS).

como altamente resistentes a altamente suscetíveis. Somente as variedades Sunrise Solo e Washington foram consideradas resistentes (Tabela 6).

O desenvolvimento de plantas de mamão transgênicas resistentes a vírus e fungos a partir de técnicas de engenharia genética e biologia molecular, surge como uma nova opção para o controle baseado na resistência da planta a esses organismos. A engenharia genética poderia também constituir-se em alternativa de controle no caso dos principais fitonematóides da cultura. Entretanto, não seria de aplicação imediata, pois há necessidade de estudos sobre a aplicabilidade e economicidade de sua utilização em larga escala.

### Controle químico

É reconhecido o benefício da fumigação do solo antes do plantio em função da redução da população de nematóides e do aumento da produção, entretanto sua eficiência é dependente também da população inicial e do período que a cultura é mantida em campo.

De acordo com pesquisas conduzidas na Flórida com fumigação de solo, foram obtidos resultados de redução na população de nematóides, mas sem alcançar diferenças significativas na produtividade, quando a população inicial de *R. reniformis* era de 78 indivíduos/100 cm<sup>3</sup> de solo. Por outro lado, trabalhos desenvolvidos no Haváí revelam aumento significativo da produtividade após fumigação do solo, quando a população de *R. reniformis* era de 1.294 in-

divíduos/100 cm<sup>3</sup> de solo. Em outro experimento, quando comparou-se solo fumigado com solo não fumigado, observou-se, depois de 2 e 4 meses, redução na população de *R. reniformis*. Entretanto, após 6 meses, parcelas tratadas apresentaram o mesmo ou maior número de *R. reniformis* em relação à testemunha, do que o solo não tratado. Vale ressaltar que, até o momento não se estabeleceu, do ponto de vista prático, um método de controle econômico e eficaz para fitonematóides.

A utilização de Carbofuran antes do plantio e floração tem aumentado o número e peso de frutos. Aplicações foliares de fenamifós e oxamil, avaliadas no Haváí, resultaram em diminuição da população de nematóides mas, indicaram fitotoxicidade. Portanto, são necessários estudos mais aprofundados na utilização de agroquímicos para controle dos fitonematóides.

### Controle biológico

O controle biológico, com a utilização de fungos ou bactérias específicas, também se revela uma alternativa promissora. Todavia, tem-se observado muita especificidade no antagonismo, indicando a necessidade de maiores conhecimentos sobre caracterização de fitonematóides, também em termos de raça.

Para viabilizar a utilização desses microrganismos no controle biológico, também são necessários estudos de multiplicação e distribuição desses microrganismos com o agricultor e principalmente obtenção de registros para sua comercialização.

Tabela 6. Reação de cultivares de mamão a *R. reniformis*.

Varietade	Fêmeas/planta	Reação da planta
Coorg Honeydew	6-13	MR
Solo	3-8	R
Washington	2-6	R
Carica cauliflora	15-24	S
Tomate 'Rutgers' (padrão)	26-38	AS

Fonte: Patel et al., 1989. Altamente resistentes (AR), resistentes (R), moderadamente resistentes (MR), tolerantes (T), suscetíveis (S), e altamente suscetíveis (AS).

# 8 PROBLEMAS DE CAUSA ABIÓTICA

Arlene Maria Gomes Oliveira  
 João Roberto Pereira Oliveira  
 Eugênio Ferreira Coelho  
 Jorge Luiz Loyola Dantas

As enfermidades causadas por organismos vivos, tais como insetos, ácaros, percevejos, pulgões, cochonilhas, tripses, nematóides, fungos, bactérias, vírus são denominadas doenças de origem biótica. Os problemas causados por queima de sol, raios, deficiências nutricionais, são denominados doenças abióticas. Essas doenças também podem causar grande perdas na cultura do mamoeiro, bem como prejudicar sua exportação. É fundamental saber diferenciar as doenças de causa biótica e abiótica para evitar o uso desnecessário de agrotóxicos bem como desperdícios na adubação.

## MANCHA FISIOLÓGICA DO MAMOEIRO

A mancha fisiológica do mamoeiro caracteriza-se por uma queima da superfície dos frutos devido à sua exposição direta aos raios solares, depreciando-os comercialmente, em razão do aparecimento de manchas de coloração acinzentada (Figura 29). Essas queimaduras afetam 20% a 40% da superfície exposta dos frutos à radiação solar sem, contudo, prejudicar a sua qualidade físico-química. Os frutos mais afetados são aqueles próximos à fase de colheita (entremaduros ou de vez), principalmente os localizados na parte inferior do tronco onde a incidência de raios solares é mais acentuada. As perdas, em situações de maior gravidade, podem chegar a 40% da produção total do pomar.

## SINTOMAS E AGENTE CAUSAL

Durante o período chuvoso, o mamoeiro encontra condições adequadas de desenvolvimento vegetativo, tanto pela inexistência de déficits hídricos como pela



Foto: João Roberto Pereira Oliveira

**Figura 29.** Manchas de coloração acinzentada, relacionadas com a exposição dos frutos aos raios solares.

associação de temperaturas amenas (em torno de 25°C) com uma baixa incidência de raios solares, devido à presença de nuvens, comuns nesse período. Após a época das chuvas, as reservas de água do solo começam a se reduzir, implicando estresse hídrico crescente. Paralelamente, o mamoeiro passa a ser submetido a períodos de maior incidência de raios solares, sendo estas alterações climáticas muitas vezes bruscas, estressando a planta que responde com uma desfolhação expressiva.

A ocorrência de déficits hídricos causa uma desfolhação no mamoeiro, implicando em maior exposição dos frutos à incidência direta dos raios solares, trazendo como conseqüência a manifestação da mancha fisiológica. Além disso, a exposição das plantas de mamão à temperaturas relativamente elevadas (acima de 30°C), ou relativamente baixas (inferiores a 10°C), bem como a ocorrência de ventos, associados à falta d'água, favorece a desfolhação, agravando o problema.

## MANEJO

A prática da irrigação nos períodos de déficit hídrico evita a queda das folhas e, conseqüentemente, a mancha fisiológica. Caso o produtor não disponha de um sistema de irrigação, o problema pode ser amenizado mediante a proteção dos frutos contra os raios solares. Essa proteção pode ser feita com o emprego de telas sintéticas ou de algodão, sacos ou folhas de papel, entre outros anteparos disponíveis, desde que não prejudiciais ao fruto, tomando-se o cuidado de evitar danos mecânicos.

## DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS

### INTRODUÇÃO

A falta ou o excesso de um nutriente são expressos pela planta por sintomas visuais que, normalmente, se traduzem por deformações nas folhas e frutos, redução do crescimento de órgãos vegetais e mudanças na coloração, sobretudo das folhas.

Uma das ferramentas utilizadas para identificar uma deficiência é a diagnose visual que se baseia no fato de que cada elemento desempenha um papel específico nas funções fisiológicas das plantas que, em condições de desequilíbrios, excessos e deficiências apresentam sintomas, muitas vezes, característicos e que permitem a identificação do (s) elemento (s) em desordem.

## MACRONUTRIENTES

### Nitrogênio

O nitrogênio é o segundo nutriente

mais absorvido pelo mamoeiro, sendo responsável pelo crescimento vegetativo, não podendo faltar no período inicial, de 5 a 6 meses após o plantio.

Na deficiência de nitrogênio, as folhas maduras se tornam amarelas de forma precoce, desprendendo-se. Com a continuidade dessa carência, toda a folhagem torna-se completamente amarela. As plantas se apresentam atrofiadas, com tronco fino e internódios curtos.

### Fósforo

Apresenta maior importância na fase inicial do desenvolvimento radicular; contudo, exerce também efeito sobre a fixação do fruto.

Na deficiência de fósforo, observa-se um mosqueado amarelo nas margens das folhas velhas. Com o seu prosseguimento, essas áreas mosqueadas necrosam e enrolam-se para cima; posteriormente, essas folhas amarelecem completamente e caem. As folhas mais jovens ficam pequenas e de cor verde mais escura.

### Potássio

O potássio é o elemento requerido em maior quantidade pelo mamoeiro, apresentando grande importância após o estágio de florescimento. Proporciona frutos maiores, com teores mais elevados de açúcares e sólidos totais (melhor qualidade).

Uma das relações de grande importância para o mamoeiro é a  $N/K_2O$ , que afeta a qualidade do fruto. Tem-se observado que uma relação alta (maior que 1,0) proporciona casca fina, frutos moles, sabor alterado, crescimento excessivo da planta e frutos muito distanciados. Já em uma relação equilibrada, igual a 1,0 na formação e menor que 1,0 na produção, os frutos se apresentam doces e mais consistentes.

Na deficiência de potássio, as plantas apresentam clorose das margem das folhas mais velhas e bronzeamento do tecido internerval. Em casos severos, a maior parte da folha fica bronzeada e amarela. Os sintomas nas folhas são mais evidentes

durante o verão. O número de folhas e frutos é reduzido drasticamente e a planta apresenta menor diâmetro do tronco.

### Cálcio

O cálcio é o terceiro nutriente mais absorvido pelo mamoeiro, promovendo o crescimento e a multiplicação das raízes.

As folhas das plantas com deficiência de cálcio apresentam-se cloróticas. Somente as folhas recém-maduras são afetadas no início; porém, mais tarde, as folhas mais novas tornam-se também cloróticas. Tecidos internervais do limbo ficam verde-claros no início da carência e tornam-se amarelos com o avanço dos sintomas. Observa-se, ainda, pequenos pontos necróticos dispersados no limbo clorótico e queda prematura das folhas. Os pecíolos das folhas afetadas inserem-se no tronco formando um ângulo maior, como se estivessem caídos, e apresentam-se colapsados na porção mediana.

### Magnésio

É componente indispensável da molécula de clorofila, participando portanto dos processos de fotossíntese, além de auxiliar na absorção e translocação de fósforo.

Na deficiência de magnésio, as folhas velhas apresentam cor amarela intensa, enquanto as áreas próximas às nervuras permanecem verde-claro. As folhas novas demonstram pequenas áreas cloróticas internervais e bordos curvados para cima. Ocorre pouco desfolhamento da parte inferior da copa.

### Enxofre

Participa da composição química da papaína (enzima proteolítica) e, em termos gerais, desempenha na planta funções que determinam aumentos na produção e qualidade do fruto.

São encontradas poucas informações sobre sintomas de deficiência e influência sobre a cultura, relacionando-se folhas levemente amareladas como expressão de sua deficiência. Porém, o íon  $\text{SO}_4^-$  é impor-

tante na competição com o íon  $\text{Cl}^-$ , comumente adicionado ao solo pelo uso de adubos como cloreto de potássio. O íon  $\text{SO}_4^-$  favorece a atividade de enzimas anabólicas com conseqüente acúmulo de carboidratos polimerizados (amido) e outros componentes nitrogenados polimerizados (proteínas). O íon  $\text{Cl}^-$  em altas concentrações reduz a clorofila, altera a relação açúcares solúveis/amido e atrasa o crescimento e a floração.

## MICRONUTRIENTES

### Boro

O boro (B) é o micronutriente mais importante para o mamoeiro, pois, além de ser absorvido em maiores quantidades, afeta a qualidade e a produção de frutos. São citadas como causas de deficiência a calagem ou acidez excessiva, deficiência hídrica, alta luminosidade, baixo teor de matéria orgânica e do nutriente no solo.

Na deficiência de boro, os frutos apresentam o aspecto encaroçado (Figura 30) e mal-formados, com exsudação de látex pela casca em 3 a 5 pontos bem distintos. Ocor-



Figura 30. Deformações nos frutos pela deficiência de boro.

re ainda abortamento de flores em períodos de estiagem, produção de frutos de forma alternada no tronco; folhas amareladas com pecíolos curtos e o sistema vascular pode ou não se apresentar escurecido.

### Ferro

Os sintomas da deficiência de ferro aparecem nas folhas mais jovens, que apresentam a cor amarelo-esbranquiçada, quase brancas; com o agravamento dessa deficiência, a porção apical do caule quebra e torna-se necrótica.

### Manganês

A deficiência de manganês se expressa por uma leve clorose das folhas, acompanhada por um mosqueamento ao longo das áreas internervais. Em um estágio mais avançado, as folhas tornam-se amarelas.

## ANÁLISE FOLIAR

Os sintomas visuais descritos anteriormente não são suficientes para se afirmar que uma anomalia seja fruto da desordem provocada por um nutriente específico. Vários fatores podem atuar nesse processo, suscitando muitas dúvidas para a emissão de um diagnóstico baseado apenas na sintomatologia nutricional, como por exemplo: alguns elementos podem apresentar sintomas carenciais idênticos; a planta pode já expressar danos em termos de produção e qualidade do produto final, enquanto os sintomas visuais não se expressaram claramente; a deficiência de vários elementos pode ocorrer ao mesmo tempo, dificultando a diagnose; e alguns fatores como encharcamentos ou déficit hídrico, incidência de pragas e doenças podem apresentar sintomas idênticos ao de uma desordem nutricional. Portanto, deve-se aliar ao diagnóstico de campo, a análise foliar e de solo, para se confirmar o(s) nutriente(s) em carência ou excesso e, desta forma, poder-se-á julgar e orientar uma correção da adubação ou das condições de fertilidade do solo a que uma cultura esteja sendo submetida.

## AMOSTRAGEM DE FOLHAS

Para coleta das folhas, quando se

pretende fazer um acompanhamento do estado nutricional da planta, deve-se proceder da seguinte forma: para formar uma amostra, coletar somente folhas sadias, num total de doze; as folhas devem ser amostradas de uma mesma cultivar, de plantas com a mesma idade e que representem a média da planta; deve-se retirar apenas as folhas que apresentarem em sua axila uma flor prestes a se abrir ou recentemente aberta; limbo ou pecíolo devem ser analisados separadamente; áreas com plantas cloróticas, solo, cultivares e idades diferentes devem ser amostradas isoladamente; colocar as folhas num saco de papel comum, encaminhando-as para os laboratórios de análise o mais rápido possível; 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 identificar a amostra, de forma que se possa posteriormente correlacionar com a área amostrada.

## TEORES DE MACRO E MICRONUTRIENTES FOLIARES

A maior parte das indicações dos níveis de nutrientes nas folhas do mamoeiro e dos sintomas de deficiências na planta é apresentada com base em resultados de pesquisa em meio artificial. No campo, nem sempre se encontram todas as deficiências nutricionais observadas artificialmente. Tanto o limbo como o pecíolo das folhas do mamoeiro podem ser utilizados para a análise foliar; porém, o pecíolo representa melhor o estado nutricional do mamoeiro. As variações nos resultados podem ser devidas às diferentes variedades de mamoeiro e decorrentes da metodologia de avaliação. Estes índices podem ser utilizados para adequar o esquema de adubação e corrigir deficiências principalmente para os macronutrientes, nos quais as diferenças nos resultados das análises são menores.

Os teores de macronutrientes e micronutrientes no limbo e no pecíolo do mamoeiro são indicados, por alguns autores, para comparação (Tabelas 7 e 8).

**Tabela 7. Teores de macronutrientes e micronutrientes no limbo de folhas do mamoeiro.**

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

\*Experimentos conduzidos em solução nutritiva; Completa = solução nutritiva com todos os nutrientes; Deficiente = solução nutritiva sem o nutriente em estudo; Adequado = níveis de nutrientes considerados adequados para o desenvolvimento de planta. Dag/kg %.

**Tabela 8. Teores de macronutrientes e micronutrientes nos pecíolos do mamoeiro.**

Elementos	Cibes & Gaztambide (1978)(experimento em solução nutritiva)		Awada (1969, 1976, 1977) Awada & Long (1969, 1971a ,b, 1978) Awada & Suehisa (1975, 1984)
	Completa	Deficiente	Adequado
N (dag/kg)	1,33	0,65	1,25 - 1,45
P (dag/kg)	0,98	0,07	0,16 - 0,25
K (dag/kg)	2,22	0,22	3,61
Ca (dag/kg)	1,43	0,51	0,73 - 0,93
Mg (dag/kg)	0,97	0,14	-
S (dag/kg)	0,92	0,33	-
B (mg/kg)	25,00	16,00	-
Fe (mg/kg)	90,00	69,00	-
Mn (mg/kg)	24,00	1,00	-

Completa = Solução nutritiva com todos os nutrientes; Deficiente = solução nutritiva sem o nutriente em estudo. Dag/kg %.

# 9 USO DE AGROTÓXICOS EM MAMOEIRO

*Nilton Fritzens Sanches  
Antonio Alberto Rocha Oliveira*

## INTRODUÇÃO

A tendência atual de crescimento das exportações brasileiras de mamão exige atenção redobrada dos fruticultores no uso correto dos agrotóxicos, em virtude da necessidade de monitoramento constante dos limites máximos de resíduos aceitáveis, bem como da proibição do uso de determinados princípios ativos feita pelos países importadores.

A escalada no emprego de pesticidas e o desrespeito à legislação fitossanitária podem não só motivar restrições ao consumo do mamão brasileiro, como causar danos ao meio ambiente, pôr em risco a saúde dos aplicadores e consumidores, e causar prejuízos aos produtores. Em 1978 foi feito pelo Instituto Biológico de São Paulo, em cooperação com a CEAGESP e o CATI, um monitoramento de resíduos de agrotóxicos nos produtos hortícolas. O trabalho indicou, na época, que 7% das frutas e 13% das hortaliças apresentavam resíduos acima do permitido. Outro estudo feito em 1985 mostrou que o teor de resíduos tinha aumentado para 13% nas frutas. Nos Estados Unidos, no período de 1995 a 1998, a FDA (Food and Drug Administration) fez uma pesquisa sobre a contaminação de produtos agrícolas importados de diversos países, e os resultados mostraram que o mamão procedente da República Dominicana, da Jamaica e do México continha resíduos dos agrotóxicos methamidophos, methomyl, acephate, endosulfan, dicofol e captan.

A conscientização por parte dos usuários e as decisões a respeito da utilização de agrotóxicos são provavelmente as mais

complexas em termos de tecnologia agrícola. Exigem conhecimento especializado na hora de escolher os produtos, assim como responsabilidade técnica na sua indicação. É por isso que o instrumento mais eficiente para se evitar problemas dessa ordem é o receituário agrônomo, ou seja, a venda e a aplicação de agrotóxicos feitas exclusivamente por indicação de um agrônomo, que emite a receita, um fato que freqüentemente não se verifica.

As recomendações contidas neste capítulo visam:

- 1 - A correção de práticas tecnicamente erradas, com o esclarecimento de dúvidas acerca do uso de agrotóxicos que possam gerar algum tipo de restrição ao consumo de mamão, tanto no mercado interno como no externo.
- 2 - O fornecimento de informações necessárias à indicação e prescrição dos agrotóxicos recomendados para mamão.
- 3 - Aumentar a eficiência no controle químico, pelo fornecimento de informações práticas sobre a tecnologia de aplicação de agrotóxicos em mamoeiro.

## A FRUTICULTURA E OS AGROTÓXICOS

O uso indiscriminado dos agrotóxicos levou a sérias conseqüências ambientais, gerando opiniões contrárias a essa tecnologia, chegando alguns a propor o seu banimento completo. O bom senso predominante direciona as preocupações reinantes no sentido de tornar as aplicações de pesticidas mais seguras, e precisas e mais econômicas.

Os agrotóxicos não constituem os únicos recursos no controle de pragas e doenças. A recomendação que se faz é no sentido do manejo da cultura, mediante a adoção de um conjunto de medidas que incluem determinadas práticas de cultivo, monitoramento do pomar, uso de variedades resistentes, controle biológico em determinados casos, uso de métodos físicos, inclusive o controle químico. A esse conjunto de medidas dá-se o nome de manejo integrado de pragas e doenças. O Manejo Integrado é um sistema de apoio à tomada de decisões para seleção e uso de táticas de controle de doenças e pragas, harmonicamente coordenadas em estratégias de manejo, baseadas em análises de custo e benefício, que levam em consideração os interesses dos produtores, da sociedade e do meio ambiente. No mundo moderno, qualquer medida de controle a ser adotada nunca deverá ser recomendada isoladamente, e sempre terão que ser levados em consideração os aspectos econômicos, ecológicos e sociológicos.

O uso exclusivo de agrotóxicos no combate às pragas e doenças resulta no seu controle deficiente e às vezes improdutivo, visto que a maioria das pragas e doenças requer outras medidas, além do controle químico. Este causa, então, prejuízo econômico por não produzir os efeitos esperados do investimento feito na aquisição dos produtos.

O abuso da aplicação de agrotóxicos, seja pela má escolha do produto, seja por dosagens excessivamente elevadas ou pelo uso de misturas (coquetéis), resulta na ineficiência do tratamento químico e no aumento desnecessário dos riscos de intoxicação de produtores e consumidores. Provoca, ainda, fitotoxicidade nas plantas, pela aplicação de produtos incompatíveis, assim como a destruição dos inimigos naturais e o desenvolvimento de resistência aos agrotóxicos por parte dos microrganismos patogênicos.

## OS AGROTÓXICOS

Os agrotóxicos são, normalmente, misturas de um produto concentrado, chamado produto técnico, e que contém percentagem definida de ingrediente ativo, com outras substâncias, com o fim de possibilitar sua aplicação. Apesar de serem vendidos sob nomes comerciais diferentes, os produtos podem apresentar o mesmo princípio ativo.

Os agrotóxicos podem ser: pesticidas (ou praguicidas), fungicidas e herbicidas. Os pesticidas, mais especificamente, subdividem-se em:

1- Quanto à finalidade: aficida, ovicida, larvicida, acaricida, fungicida, nematocida etc.

2- Quanto à maneira de agir: de ingestão, de contato, microbiano, fumigante.

3- Quanto à origem: inorgânicos e orgânicos.

Os ingredientes ativos, que podem variar quanto à sua estrutura química, são classificados em grupos químicos (clorados, carbamatos, piretróides etc.). Como produzem efeitos diferenciados sobre alguns organismos ou grupo de organismos, o conhecimento dessa especificidade dos grupos químicos é importante na escolha do produto a ser utilizado.

A concentração de um agrotóxico representa a quantidade de ingrediente ativo nele presente.

Os agrotóxicos podem ser comercializados sob diversas formas. As formulações mais comuns e seus códigos ou abreviações são as seguintes:

- PM - pó molhável
- SC - suspensão concentrada
- CE - concentrado emulsionável
- EC - emulsão concentrada
- TS - pó seco (tratamento de semente)
- P - pó seco
- GR - granulado

Os produtos comercializados são encontrados, na maioria das vezes, sob a forma líquida ou em pó. Aqueles apresentados na forma líquida são geralmente mais fáceis de manipular, promovem melhor dispersão e proporcionam controle mais eficiente com o mesmo princípio ativo.

A ação dos agrotóxicos pode ser sistêmica e de contato. A característica mais importante dos produtos sistêmicos é a sua movimentação dentro das plantas, o que lhes permite agir em locais dificilmente alcançáveis pelos produtos de contato. Outra vantagem é a rápida absorção dos produtos pela planta, fato que dificulta a sua lavagem (pela chuva ou pelas regas). Por outro lado, a alta especificidade dos agrotóxicos sistêmicos pode constituir-se numa desvantagem, quando o seu uso for contínuo, já que facilita o aparecimento de insetos e patógenos resistentes a esses produtos. No que diz respeito à aplicação dos produtos de contato, para que sejam eficientes, é fundamental uma cobertura uniforme das partes da planta afetadas pela praga ou doença.

Por se tratar de produtos tóxicos ao homem e animais, como seu próprio nome indica, os agrotóxicos são agrupados em classes de diferentes níveis de toxicidade. A distinção do seu grau de periculosidade é feita pela cor da faixa colocada na base do rótulo dos produtos:

- Classe I - Faixa vermelha - Extremamente tóxico
- Classe II - Faixa Amarela - Altamente tóxico
- Classe III - Faixa Azul - Mediamente tóxico
- Classe IV - Faixa Verde - Pouco tóxico.

Os resíduos de um agrotóxico correspondem à quantidade de ingrediente ativo remanescente na fruta. É expresso em partes (em peso) do ingrediente ativo por um milhão de partes (em peso) da fruta

(ppm). A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos estabelece o nível de tolerância para os produtos agrícolas, restando constantemente esses índices. Na Tabela 9 são apresentados os limites máximos de resíduos permitidos em mamão.

Ao se aplicar um pesticida na lavoura, deve-se verificar o período em que fica isento de resíduos.

O intervalo de segurança ou período de carência corresponde ao prazo entre a última aplicação do agrotóxico e a colheita ou comercialização da fruta, a fim de que os resíduos se reduzam ao teor tolerável ao consumo humano.

## RECEITUÁRIO AGRONÔMICO

O Receituário Agrônomo permite o uso adequado dos pesticidas pelo simples fato de ser expedido por técnico competente, conhecedor dos grupos de produtos químicos e das metodologias de aplicação, bem como a inter-relação com os processos ecotoxicológicos.

Somente os engenheiros agrônomos ou florestais, nas respectivas áreas de competência, estão autorizados a emitir receita. Os técnicos agrícolas podem assumir a responsabilidade técnica da aplicação dos produtos prescritos pelo receituário, desde que o façam sob a supervisão de um engenheiro agrônomo ou florestal (Resolução CONFEA N° 344 de 27-7-90).

As receitas só podem ser emitidas para os produtos registrados na Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA.

Para dirimir qualquer dúvida que surja em relação ao registro ou à recomendação oficial de algum produto, o agricultor deve solicitar esclarecimentos a SDA/Maara.

Os profissionais habilitados podem providenciar a confecção de seu talonário de receitas, desde que respeitem a legislação em vigor e que ele seja numerado e/ou controlado pelo Conselho Regional de Arquitetura e Agronomia - CREA de seu

Tabela 9. Limite máximo de resíduos permitidos em mamão.

Princípio ativo	Grupo químico	Limite máximo de resíduo permitido (ppm)
Benomyl	Bezimidazólio	3,0
Chlorothalonil	Aromático	15,0
Diuron	<i>Feniluréia</i>	0,5
Fenbutatin-oxide	Organoestânico	2,0
Ferbam	Ditiocarbamato	7,0
Glyphosate	Derivado de glicina	0,2
Magnesium phosphide	Fumigante	0,01
Malathion	Fosforado	1,0
Mancozeb	Ditiocarbamato	10,0
Maneb	Ditiocarbamato	10,0
Methyl bromide	<i>Fumigante</i>	20,0
Metalaxyl	Alaninato	0,1
Oryzalin	Dinitroanilina	0,05
Oxyfluorfen	Nitrofenil	0,05
Paraquat dichloride	Bipiridílio	0,05
Permethrin	Piretróide	1,0
Thiabendazole	Benzimidazólio	5,0

Fonte: Environmental Protection Agency (EPA), EUA., 1999.

estado. Alguns CREAs possuem talonário próprio que o profissional pode adquirir, conforme exemplo na Figura 31.

## ELABORAÇÃO DA RECEITA

Base fundamental para receitar um programa fitossanitário é o conhecimento profundo dos pesticidas, toxicologia básica e resultados experimentais regionais, permitindo, esta soma de fatores, uma grande capacidade profissional ao técnico especializado.

Para prescrever o uso de agrotóxico e emitir a respectiva receita, é imprescindível que o profissional vá antes ao pomar constatar, avaliar, medir e diagnosticar o problema. Os capítulos 3, 4, 5 e 6 desta publicação podem ajudar na diagnose.

Na Tabela 2, no capítulo 3 e na Tabela 10, neste capítulo são apresentados os ingredientes ativos e os respectivos produtos comerciais atualmente registrados para mamão no Ministério da Agricultura e do Abastecimento. (Na Tabela 2 citada acima, referente ao controle de insetos e ácaros, alguns produtos citados não constam do AGROFIT 98 embora tenham sido testados experimentalmente).

Quanto à mistura de produtos, é bom lembrar que a legislação determina que a receita seja emitida para um único problema, portanto um só produto. Não especifica que ao usuário é vedado fazer a mistura de produtos e tampouco diz que ela é permitida. Neste caso, a mistura passa a ser da responsabilidade exclusiva do usuário.

O registro das recomendações complementares deverá ser baseado nas condições climatológicas, oscilações e flutuações populacionais, reconhecimento das espécies proliferantes, frequência de insetos úteis, horários mais adequados de aplicação, análise cronológica do fator fitossanitário com programação por etapas de desenvolvimento através dos tempos, na área de produção.

## A TECNOLOGIA E OS CUIDADOS NA APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS

O mamoeiro é uma cultura muito sensível à fitotoxidez dos produtos usados no controle químico de pragas e doenças, cuja sensibilidade varia para diferentes produtos e também para diferentes formulações do

**Tabela 10. Ingredientes ativos e produtos comerciais registrados para mamão.**

<b>Ingrediente ativo</b>	<b>Marca comercial</b>
Oxicloreto de cobre	Agrinose
	Cobox*
	Coprantol SC
	Coprozeb
	Floucobre Fersol
	Hokko Cupra 500*
	Ramexane 850 PM
	Reconil
	Recop
	Recop SC
Óxido cuproso	Vitigran Azul B
	Vitigran Verde BR
	Cao Cobre
Hidróxido de cobre	Cobre Sandoz MZ
	Cobre Sandoz SC
Enxofre	Copidrol PM
	Copidrol SC
Ziram	Kumulus DF*
	Kumulus DF-AG*
Maneb	Sulficamp
	Fungitox
Mancozeb	Maneb 800
	Frumizeb
	Manzante 800
	Manzate GRDA
Tebuconazole**	Persist SC
Procloraz**	Folicur 200
Carbendazim**	Sportak
	Derosal

Fonte: Agrofit 98  
 \*Fungicidas recém-cadastrados no Ministério da Agricultura e do Abastecimento.  
 \*\*Fungicidas em fase de registro.

Figura 31. Modelo de receita agronômica - Frente (CREA/MG).

		<b>CREA – MG</b> CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DE MINAS GERAIS AV: ALVARES CADRAL, 1400 - CEP 30170-901 - FONE: (031) 299 8706 - FAX: 299 8720 - BELO HORIZONTE		
		01 <input type="checkbox"/> N° 30000335 USO DO CREA		
		02 <input type="text"/> 03 <input type="text"/>		
<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART</b>				
<b>RECEITA AGRONÔMICA</b>				
<b>CONTRATADO</b>				
04 Nome do Engenheiro Responsável pela (s) Receita (s) : _____				
_____ NÚMERO REGISTRO NO CREA				
05-Estado	Carteira	06-Título do Engenheiro	07-CPF	08-Telefone
09-Endereço Residencial do Engenheiro		10-CEP		
11-Nome da Empresa Contratada				
12-Nº Reg. CREA	13-CGC	14-Capital Social	15-Telefone	
16-Endereço para Correspondência			17-CEP	
18-TERMO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA REFERENTE A _____ RECEITA (S) AGRONÔMICA (S)				
DE Nº (s) _____ A _____, RELACIONADA (S) NO VERSO E INDICANDO PREPOSTO.				
<b>VINCULAÇÃO LEGAL</b> A obrigatoriedade da ART é amparada pela Lei 6496, de 07/12/77.		<b>19-RESPONSABILIZAMO-NOS PELA VERACIDADE DAS INFORMAÇÕES PRESTADAS</b>		
Profissional Responsável pela Receita				
	21 <input type="text"/>	22 <input type="text"/>	23 <input type="text"/>	
20 _____ Local e data		<b>AUTENTICAÇÃO MECÂNICA</b>		

mesmo produto. Assim, para um controle eficiente torna-se necessário identificar a praga ou doença a ser controlada, observar a incidência de inimigos naturais, o tipo de defensivo a utilizar, a época e o método de aplicação.

### IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

A identificação correta do que está causando dano ao mamoeiro é o primeiro passo para um bom controle. Os capítulos 3, 4 e 5 desta publicação foram elaborados para esta finalidade.

As plantas em geral, e o mamoeiro em particular, estão sujeitas ao ataque de um grande número de inimigos, divididos nos seguintes grupos: pragas, que compreendem os insetos e ácaros que provocam danos nas plantas, e doenças ou moléstias, que podem ser causadas por fungos, nematóides, bactérias ou vírus. Além desses, destaca-se também o efeito da mato-competição exercido pela presença de ervas daninhas.

Uma vez bem caracterizado o inimigo, deverá ser escolhido o produto mais adequado para se proceder ao seu combate. Assim, contra um inseto deverá ser utilizado um inseticida, enquanto contra os ácaros e nematóides se empregam, respectivamente, acaricidas e nematicidas. Os fungicidas, por sua vez, são utilizados para combater fungos, havendo alguns que conferem alguma proteção à planta contra bactérias. Já os vírus não possuem controle químico, sendo realizado apenas o controle de seus vetores, quando esta medida é viável. Para o controle de ervas daninhas ou plantas invasoras são utilizados os herbicidas.

Deve ser notado, também, que a maior parte dos produtos é eficiente contra um determinado inimigo, não controlando outros às vezes muito parecidos. Assim, certos inseticidas controlam bem percevejos, mas não são eficientes contra lagartas, apesar de ambos pertencerem ao grupo dos insetos. Por outro lado, existem defensivos que servem para mais de uma finalidade, como é o caso do enxofre, que controla tanto alguns ácaros, como também certas doenças, como o oídio.

A tendência moderna é usar defensivos cada vez mais específicos, de modo a causarem o menor dano possível aos inimigos naturais existentes no pomar, mantendo, assim, o equilíbrio biológico.

### ÉPOCA DE APLICAÇÃO

A época de aplicação do defensivo deverá ser a mais adequada possível, tendo em vista a biologia da praga, o ciclo da doença e o estágio em que a planta se encontra.

Cada praga ou doença tem momentos mais adequados para se realizar o seu controle, que são aqueles mais sensíveis aos tratamentos ou quando podem causar os maiores danos. Por outro lado, alguns defensivos não devem ser usados em certas fases da vida da planta, em virtude dos efeitos fitotóxicos que apresentam, quando podem ocasionar danos às flores, frutos ou mesmo às partes vegetativas.

Como regra geral, procura-se proteger as plantas contra as doenças, razão pela qual o seu controle é feito preventivamente. Com relação às pragas, porém, ele deverá ser curativo, ou seja, só se deve aplicar um inseticida ou acaricida no pomar quando se constatar a presença de um inseto ou ácaro **causando danos que justifiquem esse tratamento**. Esse momento é, em geral, definido como sendo aquele em que a população das pragas no pomar atingiu níveis de dano econômico. Enquanto não se tem uma melhor definição de quais sejam esses níveis para as pragas mais comuns nos pomares de mamoeiro, deve-se recomendar que o controle seja feito apenas quando o dano ocasionado pela praga seja superior ao custo do tratamento para o seu controle.

Ainda mais, no caso das pragas, sempre que possível, esse tratamento deverá ser feito localizadamente no pomar, pulverizando-se apenas as reboladeiras atacadas, como forma complementar para se evitar maiores danos ao equilíbrio biológico.

### ESCOLHA DO PRODUTO

Alguns aspectos devem ser levados em consideração quando se trata de escolher um defensivo que deverá ser aplicado no tratamento fitossanitário do pomar:

- Somente deverão ser empregados produtos que realmente tenham comprovada eficiência no controle da praga ou doença em questão. A consulta a um engenheiro agrônomo é imprescindível para que a prescrição seja a mais correta possível.

- Dentre os produtos disponíveis e eficientes, o engenheiro agrônomo deverá

optar por aqueles que tenham o menor efeito sobre os inimigos naturais, levando a preservação do equilíbrio biológico existente no pomar. Os produtos de largo espectro (que normalmente controlam um grande número de pragas ou doenças) devem ser evitados, dando preferência aos mais específicos.

- Evitar os produtos que são muito persistentes no meio ambiente, procurando sempre fazer uso daqueles que se degradam mais rapidamente, portanto menos nocivos.

- Conhecer o prazo de carência dos produtos a serem utilizados é de vital importância. O prazo de carência é o intervalo entre a última aplicação do defensivo e a colheita dos frutos, de forma que o resíduo existente nesses se encontre abaixo do mínimo considerado satisfatório pelos padrões toxicológicos atuais. Esse período de carência varia de um produto para outro, mas o engenheiro agrônomo deve estar sempre ciente que ele tem que ser sempre menor que o número de dias previsto para o início da colheita.

Se houver uma necessidade premente de aplicar algum defensivo durante a colheita, esta deverá ser suspensa até transcorrer o prazo de carência estabelecido para o defensivo empregado.

Com o objetivo de evitar que os ácaros, insetos e os agentes causais de doenças criem resistência aos defensivos empregados, deve-se sempre procurar alternar o uso dos defensivos empregados.

## APLICAÇÃO DO AGROTÓXICO

Um aspecto fundamental no combate a pragas e doenças do pomar é que a eficiência do tratamento fitossanitário depende diretamente da colocação correta do defensivo na parte mais indicada da planta, a qual chama-se de alvo.

Um outro aspecto importante a ser observado pelo produtor de mamão nesta fase é o tamanho das gotas que deverão ser utilizadas na pulverização. As gotas peque-

nas oferecem uma boa cobertura e diminuem as perdas por escorrimento, formando um filme bastante fino sobre a superfície a ser protegida, e por terem pouca energia cinética, elas não alcançam grandes distâncias. Em contrapartida, além de estarem bastante sujeitas à deriva, em dias quentes uma boa parte é perdida por evaporação antes mesmo de atingir a planta.

Para definir o tamanho das gotas basta combinar adequadamente a pressão do pulverizador com o tamanho do bico. As gotas produzidas serão tanto menores quanto mais fino for o bico utilizado; para um mesmo bico, quanto maior for a pressão de trabalho, menores serão as gotas obtidas.

As aplicações de defensivos em mamoeiros vêm sendo feitas através de pulverizações a alto volume pelo uso de pulverizadores de pistola ou de turbo-atomizadores (Figura 32). A pulverização em alto volume procura saturar a capacidade de retenção de líquido no alvo, molhando-o até o ponto de escorrimento. Para este tipo de aplicação o depósito de produto químico sobre a superfície tratada é proporcional à



Foto Nilton F. Sanches

**Figura 32.** Aplicação de defensivos em mamoeiros jovens através de turbo-atomizador.

concentração da calda utilizada, independentemente do volume da calda aplicada. Deste modo, a indicação da dosagem para o uso em alto volume é dada via concentração (por exemplo, 250 g /100 litros de água; 0,25%).

O volume de pulverização é importante, na medida em que está relacionado com a adequada cobertura do alvo. Pela própria conformação da planta do mamoeiro, os alvos (folhas novas no ponteiro, folhas adultas, os frutos e o caule) são de fácil acesso, fazendo com que a sua cobertura seja conseguida com um menor volume de líquido do que uma planta como a mangueira, por exemplo, que exige um volume maior de calda quando o alvo (certas cochonilhas) está mais protegido no interior da planta.

O volume gasto também é condicionado pela capacidade de retenção da planta e é proporcional à área foliar da mesma.

Os pulverizadores de pistola são providos de bombas de pressão de até 500 libras por polegada quadrada, portando duas ou às vezes quatro mangueiras, permitindo assim, o uso de até quatro pistolas simultaneamente.

Os turbo atomizadores são equipamentos que possuem um sistema de produção de gotas por energia hidráulica (bombas de pressão e bicos de pulverização) cuja nuvem é transportada até o alvo por uma corrente de ar gerada pela própria máquina, por meio de um sistema de ventilador.

Para facilitar a aplicação dos defensivos nos pomares mais velhos (24-28 meses), alguns fruticultores empregam a pistola usando-se normalmente, um tanque de 2.000 litros sobre o qual se constrói uma plataforma (Figura 33) na qual vão os operadores pulverizando a copa das plantas. Outros preferem utilizar o turbo-atomizador usando apenas os bicos superiores (Figura 34) com a finalidade de atingir as copas.



Foto: Nélio Navarro Carrion

**Figura 33.** Operadores em uma plataforma aplicando defensivos em mamoeiros por meio de pistolas de pulverização.



Foto: Nélio Navarro Carrion

**Figura 34.** Aplicação de defensivos em mamoeiros através de turbo-atomizador com jatos direcionados para o alto.

### Cuidados na pulverização com pistolas:

- Utilizar pressão de trabalho de, no máximo, 450 libras por polegada quadrada;

- Para a execução da pulverização, o operador deve-se movimentar em semicírculos em torno da árvore que está sendo tratada, a uma distância que permita ao jato alcançar toda a superfície a ser tratada, procurando sempre atingir, quando for o caso, ambas as faces das folhas;

- A planta deve ser molhada até o ponto de escorrimento no alvo; em função da localização do alvo na planta - mais externo ou interno -, o cone de pulverização da pistola deve ser mais aberto ou fechado, respectivamente;

- Se o tipo de pistola em uso permitir, e a altura da planta o exigir, deve-se alterar a forma do jato produzido ao longo do movimento vertical fechando o cone de pulverização quando se procurar atingir os pontos mais distantes da copa;

- Como os ventos afetam substancialmente os resultados da pulverização com pistola, a sua execução deve ser suspensa sempre que eles impeçam que as partes mais altas da planta sejam convenientemente atingidas, ou quando o operador estiver sendo alcançado pela deriva.

### Cuidados na pulverização com turbo-atomizadores:

- Recomenda-se que, na regulagem, a distribuição dos bicos permita que o volume da calda a ser aplicada obedeça a uma certa relação com a massa foliar da árvore. Para tanto, essa massa foliar deve ser dividida em três partes, como mostra a Figura 35. Para cada uma dessas partes, deve corresponder um percentual da pulverização, como especificado na Figura 36;

- A solução deve atingir suficientemente as extremidades da planta para que haja um bom recobrimento do alvo visado;

- Os bicos superiores devem ser fechados sempre que os jatos ultrapassem o topo das copas das plantas;

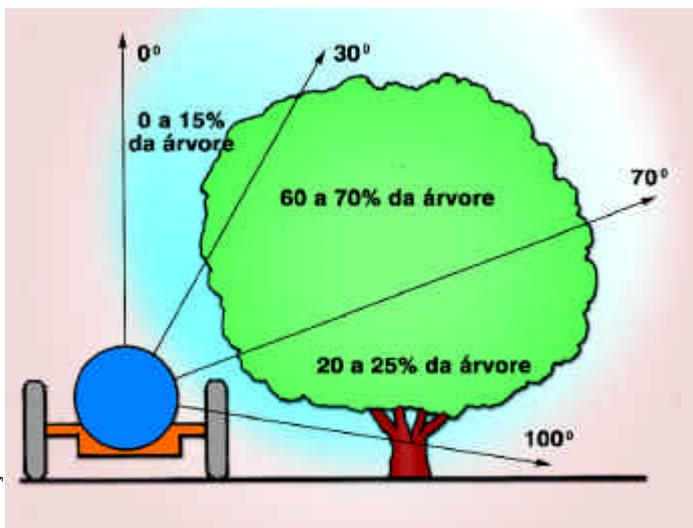


Figura 35. Divisão percentual da massa foliar de uma árvore de porte médio, em função da distribuição da pulverização. (Baseado nas ilustrações de Christofolletti).

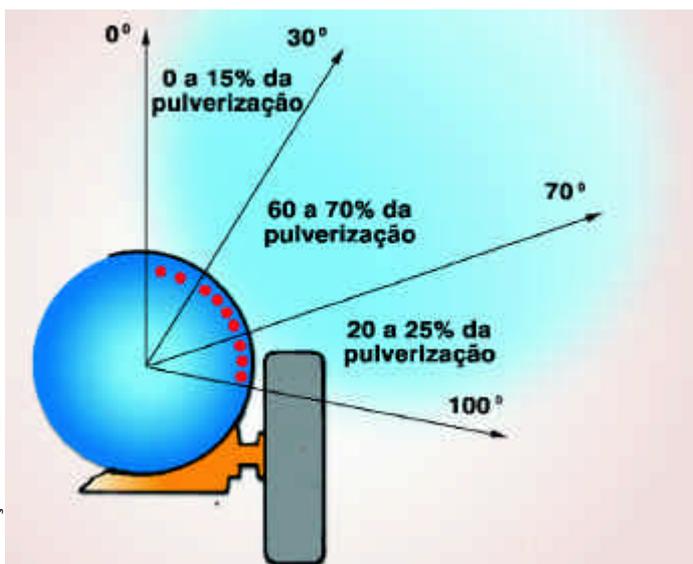


Figura 36. Distribuição percentual da calda a ser pulverizada, em função da massa foliar da árvore. (Baseado nas ilustrações de Christofolletti).

- Na marcha normal de pulverização (nunca superior a 4 km/h), deve ser observado se o recobrimento do alvo é adequado. Em caso negativo, provavelmente haverá necessidade da aplicação de um maior volume de calda por planta, o que pode ser conseguido de duas maneiras:

1ª - Trocando os bicos por outros que proporcionem maior vazão e que possibilitem manter a mesma distribuição de volume do líquido pelas várias partes da copa, conforme mostrado na Figura 35.

2ª - Diminuindo a velocidade de deslocamento da máquina, o que é feito pela troca da marcha do trator, mas mantendo-se a mesma rotação da tomada de força.

- No caso de se observar que parte do alvo não está recebendo cobertura adequada, alterar a composição dos bicos, de maneira que haja produção de gotas diferenciadas na nuvem produzida. Observar que, em geral, os bicos da porção superior da máquina devem produzir gotas de diâmetro maior, de forma a poderem atingir as partes mais altas da planta;

- Deve-se evitar a pulverização nas horas mais quentes do dia, quando ocorrem perdas consideráveis de gotas por evaporação, antes de essas atingirem as plantas. Com relação ao vento, que aumenta substancialmente a deriva, deve-se suspender a aplicação quando as partes superiores da planta não estiverem sendo alcançadas, ou quando o operador estiver sendo atingido pela calda.

## CUIDADOS ANTES DA APLICAÇÃO

- Leia com atenção as instruções constantes do rótulo do produto e siga-as rigorosamente.

- Obedeça rigorosamente o intervalo de segurança dos produtos. Lembre-se que os frutos colhidos antes desse período contêm resíduos do defensivo capazes de intoxicar os consumidores.

- Escolha um local adequado para preparar o agrotóxico, longe de crianças e animais, de preferência à sombra.

- Use roupas e equipamentos de proteção individual adequados ao risco a que você está se expondo (ver Figura 37).

- Nunca use dose superior à indicada, a fim de evitar que os resíduos permaneçam altos, mesmo decorrido o intervalo de segurança.

- Abra as embalagens com cuidado, utilizando um abridor adequado, para evitar derramamento de líquidos ou pós.

**EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL A SEREM UTILIZADOS**

	Avental	Macacão	Botas	Chapéu	Luvas	Óculos	Máscaras
<b>Pouco tóxico IV</b>							
<b>Mediamente tóxico III</b>							
<b>Altamente tóxico II</b>							
<b>Extremamente tóxico I</b>							

Ilustração: Marcelo Mancuso da Cunha

**CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA**

Figura 37. Equipamentos de Proteção Individual (EPI) segundo a classificação toxicológica dos produtos

- Ao preparar a calda, use um agitador adequado. Não molhe as mãos com o produto, sobretudo enquanto estiver preparando a calda, uma vez que ele ainda não foi diluído. Despeje a calda no tanque cuidadosamente, evitando derramá-la e contaminar o operador (pulverizador costal) e a área de preparo.

- Concluída a formulação líquida, proceda à tríplex lavagem das embalagens dos produtos antes de descartar-se delas.

- Verifique se o equipamento de aplicação apresenta vazamento ou defeito. Não desentupa os bicos de pulverização com a boca. Desmonte-os e lave-os com água.

## CUIDADOS DURANTE A APLICAÇÃO

- Não aplique os produtos em dia de vento ou chuva. Evite pulverizar contra o vento e ser atingido pelo produto.

- Evite aplicar os produtos durante as horas quentes do dia; há produtos que são fitotóxicos em altas temperaturas.

- Conserve as calças por fora das botas e os punhos da camisa por fora das luvas.

- Não fume, não beba e não coma enquanto estiver trabalhando com agrotóxicos.

- Mantenha as crianças e animais domésticos afastados dos locais de manuseio e aplicação.

- Os agrotóxicos podem intoxicar as pessoas através da pele (via dermal, dérmica ou cutânea), da respiração (nariz e boca) e da boca (via oral ou ingestão).

- Caso sua pele seja atingida, lave imediatamente o local com água e sabão; se forem os olhos, lave-os imediatamente com bastante água.

- Ao menor sinal de intoxicação (ver Figura 38), procure imediatamente um médico levando os rótulos dos produtos usados no dia.

## CUIDADOS DEPOIS DA APLICAÇÃO

- Não lave o equipamento de aplicação de agrotóxicos ou de proteção individual e

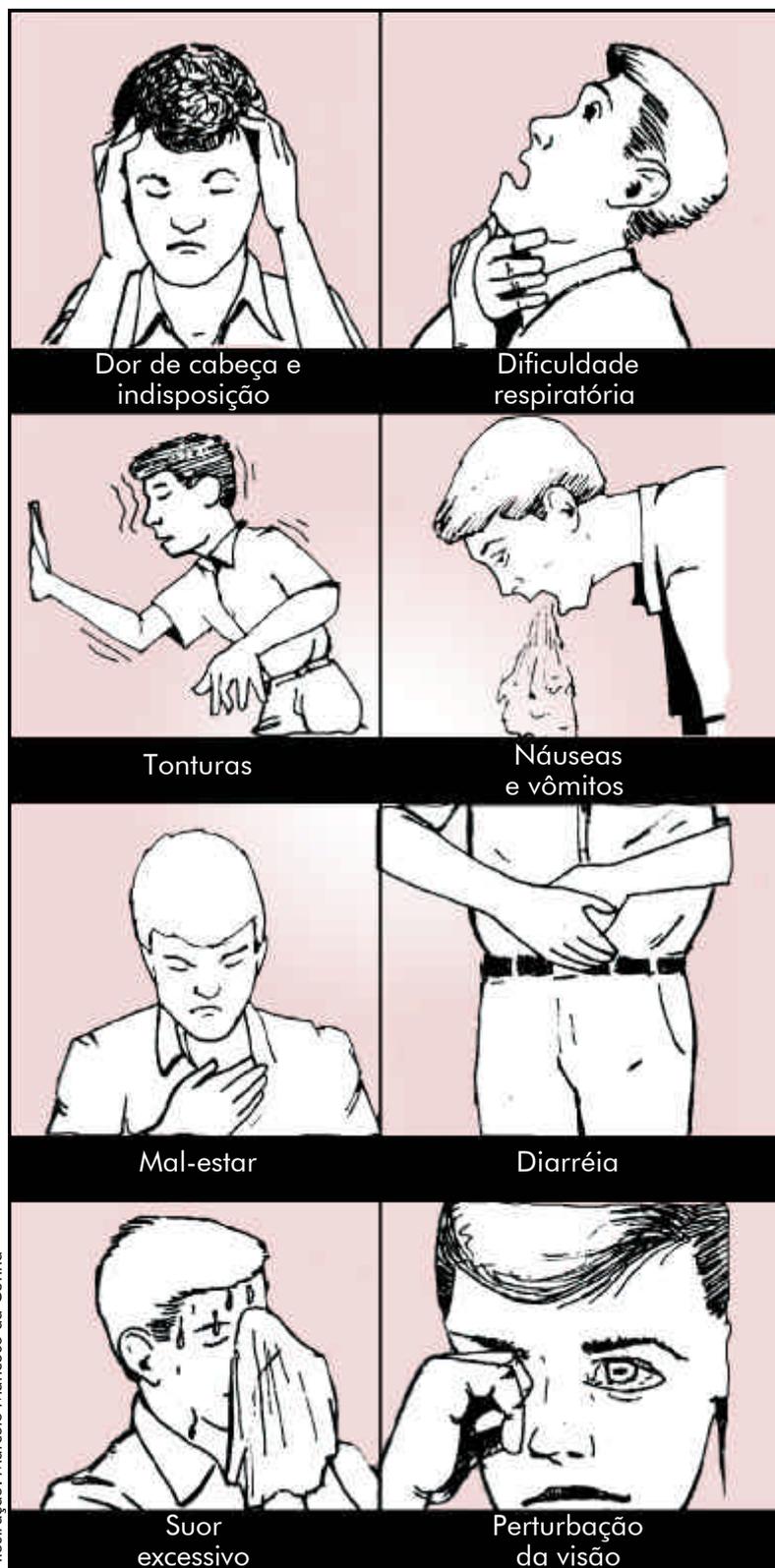


Figura 38. Sintomas de intoxicação.

as embalagens vazias em rios, córregos, lagos, canais de irrigação, aguadas, poços etc. Todo esse material deve ser lavado com a água destinada à pulverização; o líquido resultante deve ficar no tanque de pulverização.

- Tome banho com bastante água e sabão e vista roupas limpas após cada operação que envolva agrotóxicos. Lave as roupas que usou separadamente de outras peças.

- Jamais reutilize as embalagens vazias de agrotóxicos em qualquer outro fim, por mais que as tenha lavado.

- As embalagens vazias devem ser destruídas (amassadas, quebradas ou queimadas) e enterradas em local especial e protegido, longe de rios, córregos, lagoas, poços etc. Onde o lençol freático for alto, deve-se procurar o local mais elevado da propriedade para nele enterrar as embalagens.

## MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PULVERIZAÇÃO

Qualquer que seja o equipamento empregado, além das recomendações relativas à sua manutenção feitas pelo fabricante, deve ser observado:

- Se a pressão dos pneus é a correta, se os parafusos de fixação apresentam apertos adequados, se a folga das correias é conveniente.

- Se há vazamento, na bomba, nas conexões, nas mangueiras, registros e bicos, regulando a pressão de trabalho para o ponto desejado, utilizando-se somente a água para isso.

- A limpeza das peneiras e filtros pelo menos uma vez em cada oito horas de trabalho, visando à prevenção de entupimentos. O filtro principal, localizado entre o tanque de calda e a bomba, deve ser limpo a cada reabastecimento.

- Ao final do período diário de trabalho, a lavagem do equipamento, deixando os bicos de pulverização desentupidos.

- O destravamento da válvula reguladora de pressão, quando o equipamento estiver com a bomba funcionando sem estar pulverizado. O mesmo procedimento deverá ser seguido nos períodos de inatividade da máquina.

- No preparo da calda, a utilização somente de água limpa, sem materiais em suspensão, especialmente areia, pelo poder abrasivo que este possui sobre as partes ativas dos equipamentos aplicadores.

- Regulagem do equipamento, sempre que o gasto de calda variar de 15% em relação ao obtido com a calibração inicial.

- Trocar os componentes do bico sempre que a sua vazão diferir de 5% da média dos bicos da mesma especificação, existentes

# 10 ENDEREÇOS ÚTEIS

## ASSOCIAÇÕES

**ANDEF - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS.**

Rua Capitão Antônio Rosa, 376 - 13º andar  
CEP. 01443 São Paulo-SP  
Fone: (11) 881 5033 - Fax: (11) 853 2637

**ASCONDIR**

Fone: 049 246 -2686  
Fax: 079 344-1239  
Contatos Mário Barreto Alves

**ASTN - Processors Association**

Fone: 79- 244-1304  
Fax: 79 211-2877  
Contatos: Etélio Carvalho Prado

**IBRAF - INSTITUTO BRASILEIRO DA FRUTA**

R. Dr. Franco da Rocha, 137, Conj. 42  
CEP 05015-040 São Paulo - SP  
Fone: (11) 261-6331 - Fax: (11) 263-2921

**IBF-INSTITUTO BRASILEIRO DO FRIO**

Al. Barão de Piracicaba, 799 - 2º andar  
CEP 01216 São Paulo - SP  
Fone: (11)221-5777 - Telex: 11-31404 -  
Fax: (11) 222-4418

**OCB-ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO BRASIL**

Centro Comercial Sul - Ed. Baracat - 4º andar  
CEP 70309 - Brasília - DF  
Fone: (61) 225-0275 - Telex: 61-1879 -  
Fax:(61)226-8766

**SBF - SOCIEDADE BRASILEIRA DE FRUTICULTURA**

Instituto Agrônômico - Seção de Viticultura  
CEP 13001 - Campinas, SP - Cx. Postal 28  
Fones: (192) 41-9910/(0195) 46-1399  
Telex: 19-1059 - Fax: (0192) 31-4943

**SBF - SOCIEDADE BRASILEIRA DE FITOPATOLOGIA**

CEP. 70919 - 970 Brasília- DF  
Cx. Postal 04482  
Fone: (61) 348-2424

**HOTINEXA - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS EXPORTADORES DE HORTIGRANJEIROS**

Rua Teodoro Sampaio, 417 - 7º andar -  
Conj. 74  
CEP 05405 São Paulo - SP  
Fone 883-0322 - Telex: 11-24184 -  
Fax: 853-3126

**VALEFRUTAS – ASSOCIAÇÃO VALE DO AÇU**

Fax: 84 317 4271  
Contatos: Manoel Dantas

**VALEEXPORT - ASSOCIAÇÃO DOS EXPORTADORES DE HORTIGRANJEIROS E DERIVADOS DO VALE DO SÃO FRANCISCO**

- Cx. Postal 120  
CEP 56300 Petrolina - PE  
Fone: (81) 862-1611  
Fax: (81) 862 1612

**ANÁLISE DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS**

**INSTITUTO ADOLFO LUTZ**

Av. Dr. Arnaldo, 355 - Bairro Serqueira Cezar,  
Pacaembu  
São Paulo- SP  
Fone: (11) 851-0111

**INSTITUIÇÕES DE PESQUISA LIGADAS AO MAMÃO**

**CTAA - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL DE ALIMENTOS**  
Av. das Américas, 29501 - Guaratiba  
CEP 23020 Rio de Janeiro- RJ  
Fone:(21) 410-2350  
Telex: 21-2367, Fax: (21) 410-1090

**CNPDA - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE DEFESA DA AGRICULTURA**  
Rod. SP 340, km 127,5 - Bairro Tanquinho Velho  
CEP 13820 - Jaguariúna, SP  
Fone: (192) 97-1721, Telex: 19-2655,  
EPBA-BR, Fax:(192) 97-2202

**CNPMF -CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM MANDIOCA E FRUTICULTURA.**

Rua Embrapa S/N Caixa Postal 007  
CEP 44380 Cruz das Almas, BA. Fone:(75) 721-1210 Fax:(75) 721-2420

**CPAC - CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS**

BR 020 km 18 - Rod. Brasília-Fortaleza  
CEP 73301 Planaltina-DF  
Fone: (61) 389-1716 Telex: 61-1621, Fax: (61) 389-2953

**CPATSA - CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO.**

BR 428 km 152 - Zona Rural  
CEP 56300 Petrolina- PE  
Fone: (81) 961-4411, Telex: 81-0016 Fax: (81) 992-1283

**IAC - INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS**

Av. Barão de Itapura, 1481  
CEP 13020 Campinas- SP  
Fone: (192) 31-5422 - Telex: 19-1059  
Fax: (192) 31-4943  
FACAV - UNESP  
Rod. Carlos Tonanni, km 5 CEP 14870  
Jaboticabal -SP  
Fone: (163) 22-4000

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA-UNESP**

Faculdade de Ciências Agrônômicas -  
Campus Botucatu  
Fazenda Experimental Lajeado, Caixa  
Postal 237  
CEP 18600 Botucatu, SP  
Fone: (142) 22-3883 - Telex: 14-2107

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA**

Caixa postal 95 Fone (73) 421-1143 ramal  
24 FAX (73) 422 2352 CEP 45.100-000 –  
Vitória da Conquista - BA

**CREA**

**CREA-AC**  
Av. Ceará - 1146  
CEP 69900-460 Rio Branco-AC  
Fone: (68) 224-5632 Fax: (68) 224-9826

**CREA-AL**

Rua Dr. Osvaldo Sarmento, 22 - Farol  
CEP 57021-510 Maceió - AL  
Fone: (82) 221-0866 / 221-1037-PABX  
Fax: (82) 221-0929

**CREA-AM/RR**

Rua Costa Azevedo, 174 - Centro  
CEP 69010-230 Manaus - AM  
Fone: (92) 622-4714 / 622-4715-PABX  
Fax: (92) 622-4716

**CREA-BA**

Travessa da Ajuda, 01 - Ed. Martins Catharino  
- 2º Andar  
CEP 40020-030 - Salvador - BA  
Fone: (71) 243-9055 / 243-9176 / 243-  
9976-PABX / 243-8172-Pres. - Fax: (71)  
242-8214

**CREA-CE**

Rua Paula Rodrigues, 304  
CEP 60411-270 Fortaleza - CE,  
Fone: (85) 272-1444 - PABX  
Fax: (85) 272-3083

**CREA-DF**

SGAS - Q. 901 - Lote 72  
 CEP 70390-010 Brasília - DF,  
 Fone: (61) 321-3001-PABX / 321-1581-Pres.  
 Fax: (61) 321-1581

**CREA-ES**

Av. Princesa Isabel, 54 - Ed. Caparaó - 9º andar  
 CEP 29010-360 Vitória - ES  
 Fone: (27) 222-2690 / 222-2374  
 222-2444 / 222-2395 Fax: (27) 223-5560

**CREA-GO**

Rua 239, nº 585 - Setor Leste Universitário  
 CEP 74605-070 Goiânia - GO  
 Fone: (62) 223-4405 - PABX  
 Fax: (62) 224-2793

**CREA-MA**

Rua 28 de julho, 214  
 CEP 65010-680 São Luís - MA  
 Fone: (98) 221-2094 / 221-2116 / 221-2021-PABX

**CREA-MG**

Av. Alvares Cabral, 1600  
 CEP 30170-001 Belo Horizonte - MG  
 Fone: (31) 335-7888-PABX / 335-4540-Pres.  
 Fax: (31) 335-7949

**CREA-MS**

Rua Antônio Maria Coelho, 221 - Vila Planalto  
 CEP 79009-380 Campo Grande - MS  
 Fone: (67) 383-5916 / 383-5983 / 383-5315-Pres.  
 Fax: (67) 721-2518

**CREA-MT**

Rua Campo Grande, 479 - Centro  
 CEP 78005-360 Cuiabá - MT  
 Fone: (65) 321-0532 / 321-0326 /  
 321-0236-PABX - Fax: (65) 624-4484

**FABRICANTES DE EQUIPAMENTOS DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS****BERTHOUD INDÚSTRIA DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS LTDA.**

Rua Tenente Djalma Dutra, 888 - Caixa Postal 71 - CEP 83100 São José dos Pinhais - Curitiba - PR  
 PABX: (041) 282-1191 - Telex: 6447 BM AG

**CIA YAMAR - DISTRIBUIDORA DE MÁQUINAS**

Av. Dr. Gastão Vidigal, 2001 - Vila Leopoldina, SP - CEP 05314 - São Paulo, SP  
 Fone: (011)261-0911, Telex: (011) 24080

**MÁQUINAS AGRÍCOLAS JACTO S/A**

Rua Dr. Luiz Miranda, 1650 - CEP 17580 - Pompéia, SP  
 Fone: (0144) 52-1811 e 52-1911 - Telex:(011)79101

**FABRICANTES DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL****BERTAGLIA & SILVA LTDA**

Av. Paes de Barros, 3.743 - CEP: 03114 São Paulo - SP  
 Fone: (011) 494-2711 Telex: (011) 1121988 BESL-BR  
 Produtos: Equipamentos de Proteção Individual

**DRÄGER LUBECA - INDÚSTRIA, COMÉRCIO E IMPORTAÇÃO LTDA.**

Rua Cidade de Bagdá, 554 - Vila Santa Catarina - CEP 04377 - Cx. Postal 21232  
 Fone: 275-4022 - Telex: (011) 24259 LUBE BR - São Paulo  
 Produtos: Máscaras e filtros

**3M**

Caixa Postal 123  
 CEP 13001 - Campinas, SP  
 Fone: (0192) 42-2711  
 Produtos: Máscaras e Filtros

**MSA DO BRASIL EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS DE SEGURANCA LTDA.**

Av. Roberto Gordon, 138  
 CEP: 09900 Diadema - SP - Brasil Caixa Posta 376  
 Fone: (11) 445-1499 Telex: (11) 44241 MSAEBR  
 Produtos: Equipamentos e Instrumentos de Segurança

**MUCAMBO - ARTEFATOS DE BORRACHA MUCAMBO LTDA.**

Av. Prof. Magalhães Neto, 999 - 5 - Pituba Salvador - BA - Brasil - Caixa Postal 97  
 Fone: (71) 231-4266 Telex: (71) 3201 ABMU 41820  
 Produtos: Artefatos de Borracha

**PROT-CAP**

Rua Ivaí, 356/368  
 CEP 03080 São Paulo - SP - Brasil - Fone: (11) 292-4033 Telex: (11) 38762 PRTP-BR  
 Produtos: Artigos para Proteção Industrial

**PROTIM - EQUIPAMENTOS INDIVIDUAIS DE PROTEÇÃO LTDA.**

Rua Agostinho Gomes, 1537  
 São Paulo - SP - Brasil CEP: 04206  
 Fone: (11) 274-3244, Telex: (011) 35686 PEIP  
 Produtos: Equipamentos de Proteção Individual

**REAL**

Rod. Regis Bittencourt, Km 26  
 CEP: 06800 São Paulo - SP - Brasil Caixa Postal 144  
 Fone: (11) 914-1622 Telex: (11) 1171847

**RIMPAC - ÓCULOS E EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA RIMPAC LTDA.**

Rua Mogimirim, 253  
 CEP: 03187 São Paulo - SP - Brasil  
 Fone: (11) 292.4033 Telex: (11) 36009

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO****SDA- SECRETARIA DE DEFESA**

AGROPECUÁRIA. Coordenação de Vigilância Fitossanitária.  
 Esplanada dos Ministérios Bl. D - Anexo - 3º andar Ala A, Sala 343 CEP 70043-900 Brasília - DF  
 Fone: (61) 218 2258

**SDA - SECRETARIA DE DEFESA**

AGROPECUÁRIA. Divisão de Agrotóxicos e Afins  
 Esplanada dos Ministérios Bl. D - Anexo - 3º andar Ala A, Sala 350. Brasília - DF.  
 CEP: 70043 - 900 Tel.: 218 2445

**SEBRAE**

Agência de Promoção de Exportação  
 Fone: (61) 348-7395; 7396  
 Fax: 061 273-9917  
 Contatos: José Frederico Alvarez

**REDE NACIONAL DE CENTROS DE INFORMAÇÕES E ACESSORAMENTO TOXICOLÓGICO.****CENTRO DE ASSISTÊNCIA TOXICOLÓGICA**

Hospital Santa Lúcia - Av. Comendador Pereira Inácio, s/n  
 CEP 18100 Sorocaba - SP - Brasil  
 Fone: (152) 32-5222

**CENTRO DE CONTROLE DE INTOXICAÇÕES**

Hospital da Clínicas da UNICAMP - Cidade Universitária Zeferino Vaz  
 Campinas - SP - Brasil CEP 13081 Caixa Postal 6142 Fone: (0192) 39-3128

**CENTRO DE CONTROLE DE INTOXICAÇÕES**

Hospital das Clínicas - FNRP, Av. Bandeirantes, s/n - Campus Univ.-USP  
 CEP 14030 Ribeirão Preto - SP - Brasil  
 Fone: (16) 634-7020 r.190 Telex: (0166) 583

**CENTRO DE CONTROLE DE INTOXICAÇÕES**

Hospital de Base - Av. Brigadeiro Faria Lima, 5.544 - CEP 15090 São José do Rio Preto - SP  
 Fone: (0172) 32-9404/32-2755 r.105

**CENTRO DE CONTROLE DE INTOXICAÇÕES**

Hospital Jabaquara - Av. Francisco de Paula Quintanilha Ribeiro, 860  
 CEP 04330 São Paulo - SP  
 Fone: (011) 275-5311/578-5111 r.215

**CENTRO DE CONTROLE DE INTOXICAÇÕES**

Universidade de Taubaté - Av. Granadeiro Guimarães, 270 - CEP 12020 Taubaté - SP  
 Fone: (122) 33-4422 r.247

**CENTRO DE CONTROLES DE INTOXICAÇÕES**

Hospital Universitário Antônio Pedro - R. Marques de Paraná, 303 Centro - CEP: 24020 Niterói - RJ - Brasil  
 Fone: (21) 717-0148/717-0521

## CENTRO DE EPIDEMIOLOGIA

Fundação Caetano Munhoz da Rocha - Rua Engenheiro Rebousas, 1707  
CEP: 80230 Curitiba - PR - Brasil  
Fone: (41) 222-8335/283-2917

## CENTRO DE INFORMAÇÕES ANTI-VENENO

Hospital do Pronto Socorro Municipal - Rua general Vale 192 - CEP 78060 Cuiabá - MT - Brasil  
Fone: (65) 321-1212

## CENTRO DE INFORMAÇÕES ANTI-VENENO

Instituto Dr. José Frota - Rua Senador Pompeu, 1757 - CEP: 60025 Fortaleza - CE - Brasil  
Fone: (85) 231-6666

CENTRO DE INFORMAÇÕES ANTI-VENENO-  
CIAVE

Hospital Central Roberto Santos - Av. Saboeiro, s/n - Cabula - CEP 40000 Salvador - BA - Brasil  
Fone: (71) 231-4343 Telex: (071) 0155

CENTRO DE INFORMAÇÕES TÓXICO-  
FARMACOLÓGICAS

Dep. Farmacologia/UNESP - Campus de Botucatu - CEP 16610 Rubião Júnior - SP - Brasil Caixa Postal 520  
Fone: (0149) 22-3048 Telex: 0142107

CENTRO DE INFORMAÇÕES TÓXICO-  
FARMACOLÓGICAS - SUDS

Av. Presidente Costa e Silva, s/n - Jardim Bela Vista - Goiânia - GO - Brasil CEP: 74000  
Fone: (062) 249-1094

CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS

Hospital de Base do Distrito Federal - SCS Q.101 - Bl. A - CEP 70335 Brasília - DF - Brasil  
Fone: (61) 224-2509 Telex: (061) 3434

CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS

Campus - Hospital Universitário - Bairro Trindade - CEP 88040 Florianópolis - SC - Brasil Fone: (482) 33-9535/33-3111 Telex: (48) 2527

CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS

Hospital Geral de Portão - Av. Republica Argentina, 4.406 - CEP 81000 Curitiba - PR - Brasil Fone: (41) 246-3434/246-1212 Telex: (41) 5010

CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS

Hospital Giselda Trigueiro - Rua Cônego Montes, s/n - Quintas - CEP 59035 Natal - RN - Brasil  
Fone: (84) 223-5544

CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS

Hospital Universidade Federal - Campus Universitário - CEP 58059 João Pessoa - PB - Brasil  
Fone (83) 224-6688

CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS

Hospital Universitário de Londrina - Av. Roberto Kock, s/n - CEP 86035 Londrina - PR - Brasil  
Fone: (432) 23-7444 r.244

CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS

Instituto Fernandes Figueira / IFF - Av. Rui Barbosa, 716 6 Andar - CEP 22250 Rio de Janeiro - RJ - Brasil  
Fone: (21) 551-7697/552-0898/286-2424

CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS

Laboratório de Toxicologia - Rua Barão Mamoré - 749 - CEP 66000 Belém - PA - Brasil  
Fone: (91) 229-8444

CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS

Rua Comendador Alexandre Amorim, 330 - Aparecida - CEP 69007 Manaus - AM - Brasil  
Fone: (92) 232-2241/232-6504

CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS

Rua do Direito Q.04 Casa 21 Conj. COHAFUMA - CEP 65000 São Luiz - MA - Brasil  
Fone: (98) 232-3812

CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS

Rua Domingos Crescêncio, 132 - 8 Andar CEP 90620 Porto Alegre - RS - Brasil  
Fone: (0512) 23-6417/23-6110  
Telex: (051) 2077

CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS

Rua Sagiro Nakamura, 800 - Vila Industrial - CEP 12220 São José dos Campos - SP - Brasil  
Fone: (0123) 29-1819/29-5400 r. 31

CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS

Rua Samuel de Farias, 75/602 - Casa Forte CEP 52060 Recife - PE - Brasil

CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS

Universidade Estadual de Maringá - Av. Colombo, 3.690  
Maringá - PR - Brasil CEP 87020  
Fone: (0442)26-2727 Telex: (0442) 198

NÚCLEO DE TOXICOLOGIA CLÍNICA - CIT  
- SSMS

Rua Filinto Muller, s/n - Bairro Universitário CEP 79065 Campo Grande - MS - Brasil  
Fone: (067) 387-3031

PROGRAMA NACIONAL INTEGRADO DE  
INFORMAÇÕES FÁRMACO-  
TOXICOLÓGICAS

Fundação Oswaldo Cruz - M. Saúde - PRONITOX Av. Brasil, 4.036 - 5º Andar Rio de Janeiro - RJ - Brasil  
Fone: (021) 270-0295 Fax: (021) 590-3545  
Telex: (021) 37623

SERVICO DE TOXICOLOGIA DE MINAS  
GERAIS

Hospital João XXIII - Av. Alfredo Balena, 400 CEP 30130 Belo Horizonte - MG - Brasil Fone: (031) 224-4000

# 11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGARWALA, S.C.; NAUTIYAL, B.D.; CHATTERJEE, C. Manganese, copper and molybdenum nutrition of papaya. **Journal of Horticultural Science**, Ashford Kent, v.61, n.3, p.397-405, 1986.
- AGRIOS, G.N. Plant diseases caused by nematodes. In: AGRIOS, G. N., ed. **Plant pathology**. 4.ed. San Diego, California: Academic Press, Inc., 1997. p.565-597.
- AKHTAR, M.; SIDDIQUI, Z.A.; MAHMOOD, I. Management of *Meloidogyne incognita* in tomato by some inorganic fertilizers. **Nematologia Mediterranea**, v.26, n.1, p.23-25, 1998.
- ALBORNET, N.Y.J.; SANABRIA, A.N.H. de. Diagnostico de las enfermedades fungicas en frutos de lechosa (*Carica papaya*) y melon (*Cucumis melo*) para exportación. **Revista de la Facultad de Agronomia**. Universidad Central, Venezuela, v. 20, n.1/2, p. 13-20, 1994.
- ALVAREZ, A. M.; HYLIN, J. W.; OGATA, J.N. Postharvest diseases of papaya reduced by biweekly orchard sprays. **Plant Disease Reporter**, St. Paul, MN., v. 61, n.9, p. 731-735, 1977.
- ALVAREZ, A.M.; NISHIJIMA, W.T. Postharvest diseases of papaya. **Plant Disease**, St. Paul, MN., v.71, n.8, p.681-686, 1987.
- ANDRADE, H.; GARCIA, E.; MORA, A.; NIETO, D.; TÉLIZ, D.; VILLANUEVA, J. Manejo integrado del virus de la mancha anular del papayo en Vera Cruz, México. **Tropical Fruits Newsletter**, France, n. 14, p.7, 1995.
- ARAGAKI, M.; KIMOTO, W. S.; UCHIDA, J.Y. Limitations of host water treatment in the control of *Phytophthora* fruit rot of papaya, Hawaii. **Plant Disease**, St. Paul, MN, v.65, n. 4, p. 744-745.
- ARLEU, R.J.; RODRIGUES, C. H.; TATAGIBA, J. S.; ESPINOSA, C.S.; GAMA, F.; BARRETO, F.C. **Meleira do mamoeiro** - uma nova ameaça à cultura no Espírito Santo. Vitória-ES: Emcapa, 1997. 4p. (Emcapa, Documentos, 94).
- ASSOCIAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS. **Manual do aplicador**. [S.l.]: ANDEF, 1987.
- 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.
- AWADA, M.; LONG, C. Relation of nitrogen and phosphorus fertilization to fruiting and petiole composition of 'Solo' papaya. **Journal American Society Horticultural Science**, Mount Vernon, v 103, n.2, p.217-219, 1978.
- AWADA, M. Relation of phosphorus fertilization to petiole phosphorus concentrations and vegetative growth of young papaya plants. **Tropical Agriculture**, Trinidad, v.53, n.2, p.173-181, 1976.
- AWADA, M. Relations of N, P, K fertilization to nutrient composition of the petiole and growth of papaya. **Journal American Society Horticultural Science**, Mount Vernon, v.102, n.4, p.413-418, 1977.
- AWADA, M. The selection of the nitrogen index in papaya tissue analysis. **Journal American Society Horticultural Science**, Mount Vernon, v.94, n.6, p.687-690, 1969.
- AWADA, M.; LONG, C. Relation of petiole levels to nitrogen fertilization and yield of papaya. **Journal American Society Horticultural Science**, Mount Vernon, v.96, n.6, p.745-749, 1971a.
- AWADA, M.; LONG, C. The selection of the phosphorus index in papaya tissue analysis. **Journal American Society Horticultural Science**, Mount Vernon, v.94, n.5, p.501- 504, 1969.
- AWADA, M.; LONG, C. The selection of the potassium index in papaya tissue analysis. **Journal American Society Horticultural Science**, Mount Vernon, v.96, n. 1, p.74-77, 1971b.
- AWADA, M.; SUEHISA, R. Effects of calcium and sodium on growth of papaya plants. **Tropical Agriculture**, Trinidad, v.61, n.2, p.102-105, 1984.
- BAFOKUZARA, N. D. Incidence of different nematodes on vegetable and fruit crops and preliminary assessment of yield loss due to *Meloidogyne* species in Uganda. **Nematologia Brasileira**, v.20, n.1, p.32-43, 1996.
- 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.
- 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.; 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. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, p.331.1997.
- 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 FILHO, P.E.; HABIBE, T.C.; PATROCÍNIO, E. Distribuição de formas replicativas de vírus em plantas de mamoeiro afetadas pela meleira. **Summa Phytopathologica**, v. 21, p.64, 1998.
- 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. **Summa Phytopathologica**, São Paulo, v. 21, p. 65, 1998.
- BARBOSA, C. J.; MEISSNER FILHO, P.E.; HABIBE, T.C.; PATROCÍNIO, E.; NASCIMENTO, A. S. Transmissão da meleira do mamoeiro em campo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 31, p. 312, 1998.
- BARBOSA, F.R.; PAGUIO, O.R. Vírus da mancha anelar do mamoeiro: incidência e efeito na produção do mamoeiro (*Carica papaya* L.). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 7, p.363-373, 1982.
- BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H. Doenças do mamoeiro *Carica papaya* L. In: GALLI, F.; TOKESHI, H. **Manual de fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. São Paulo, SP: Ceres, 1997. v.2, p.486-496.
- BOESEWINKEL, H.J. The identity of *Oidium caricae* and the first recording on papaya, mountain papaya and babaco in New Zealand. **Fruits**, Paris, v.37, p.473-477, 1982.
- BOLKAN, H. A.; CUPERTINO, F.P.; DIANESE, J.C.; TAKATSU, A. Fungi associated with pre-and postharvest fruit rots of papaya and their control in central Brazil. **Plant Disease Reporter**, St. Paul, MN., v.60, n.7, p.605-609, 1976.
- BRASIL. Diário oficial da União de 08 de outubro de 1998. Portaria DAS n. 181, de 05 de outubro de 1998.
- BRIDGE, J.; HUNT, D. J.; HUNT, P. Plant-parasitic nematodes of crops in Belize. **Nematropica**, Deleon Springs, Flórida, 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.
- CASTANHEIRA, L.C. Discussão sobre o uso de equipamentos de proteção individual para aplicação de pesticidas no meio rural. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. 31., Belo Horizonte, 15 a 20 de julho de 1991. **Anais.....** Belo Horizonte, 1991.
- CASTANHEIRA, L.C.; CONCEIÇÃO, M.Z. **Toxicologia e legislação específica**; curso de proteção de plantas, módulo 6.2. Brasília: ABEAS, 1993. 52 p.
- CAVEIRO, E.S. **Inseticidas e acaricidas**. Toxicologia - receituário agrônomo. Pelotas, RS: Livroceres, 1982. 412p.
- CECÍLIA, L.V.C.S.; REIS, P.R. Pragas do mamoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.134, p.49-53, 1986.
- CHALFOUN, S. M.; LIMA, R. D. Doenças causadas por fungos e nematóides em mamoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.134, p.40-44, 1986.
- CHAU, K.F.; ALVAREZ, A.M. Effects of low-pressure storage on *Colletotrichum gloeosporioides* and postharvest infection of papaya. **HortScience**, Alexandria, VA, v.18, n.6, p. 953-955, 1983.
- CHAU, K. F.; ALVAREZ, A. M. Role of *Mycosphaerella* ascospores in stem-end rot of papaya fruit. **Phytopathology**, St. Paul, MN., v.69, p.500-503, 1979.
- CHIACCHIO, F.P.B. Doenças em fruteiras: mamão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.123, p.27-30, 1985.
- CHIEN, H.S.; WANG, H.L. Seasonal incidence and chemical control of powdery mildew of papaya in Taiwan. **Journal Agricultural Research**, China, v.38, p.320-324, 1984.
- CHOWDHURY, S.A. A fruit rot of papaya (*Carica papaya*, L.) caused by *Ascochyta caricae* Pat. **Transaction Mycological Society**, England, v.33, p.317-322, 1950.
- CHRISTOFOLETTI, J.C. **Aplicação de defensivos e máquinas aplicadoras em fruticultura tropical**. Campinas: Catí, 1984. 20p.
- CIBES, H.R.; GAZTAMBIDE, S. Mineral-deficiency symptoms displayed by papaya grown under controlled conditions. **Journal Agriculture University of Puerto Rico**, Rio Piedras, v.62, p.413-423, 1978.
- COHN, E.; DUNCAN, L.W. Nematode parasites of subtropical and tropical fruit trees. In: LUC, M.; SIKORA, R. A.; BRIDGE, J., ed. **Plant-parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Walingford: CAB International, 1990. p.347-362.
- CORREA, F.J.F.; FRANCO, B.J.D.C.; WATANABE, H.S.; SAKAY, M.Y.; YAMASHITA, E. M. Estudo preliminar sobre a exsudação do látex do mamoeiro - Teixeira de Freitas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2, 1988, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal, 1988. p.405-428.
- COSTA, A.N. da. **Uso do sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS) na avaliação do estado nutricional do mamoeiro (Carica papaya L.) no estado do Espírito Santo**. Viçosa:UFV, 1995. 95p. Tese de doutorado.

- COUEY, H. M.; FARIAS, G. Control of postharvest decay of papaya. **HortScience**, v.14, p.719-721, 1979.
- COUEY, H. M.; ALVAREZ, A. M.; NELSON, M. G. Comparison of hotwater spray and immersion treatments for control of postharvest decay of papaya. **Plant Disease**. St Paul, MN., v. 68, p.436-437, 1984.
- COUEY, H.M.; FARIAS, G. Control of postharvest decay of papaya. **HortScience**, Alexandria, VA, v.14, n. 5, p.719-721, 1979.
- CUNHA, M.M. da; COUTINHO, C. de C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; FERREIRA, F.R. Manga para exportação: aspectos fitossanitários. Brasília: MAARA – SDR. FRUPEX/Embrapa-SPI, 1993, 104p. (FRUPEX. Publicações Técnicas, 3).
- CUNHA, R.J.P.; HAAG, H. P. Nutrição mineral do mamoeiro (*Carica papaya* L.). III. Sintomatologia de carências nutricionais. **Anais da Esalq**, Piracicaba, v. 37, p.303-317, 1980b.
- CUNHA, R.J.P.; HAAG, H.P. Nutrição mineral do mamoeiro (*Carica papaya* L.). II. Deficiência de boro em condições de campo e casa de vegetação. **Anais da Esalq**, Piracicaba, v.37, p.291-302, 1980a.
- DATAFRUTA. IBRAF. **Base de dados Datafruta**. São Paulo: Instituto Brasileiro de Frutas, 1999.
- DICKMAN, M.B.; PATIL, S S.; KOLATTUKUDY, P. G. Purification, characterization, and role in infection of an extracellular cutinolytic enzyme from *Colletotrichum gloeosporioides*, Penz. on *Carica papaya*, L. **Physiology Plant Pathology**, London, England, n.20, p.333-347, 1982.
- DUNCAN, L.W.; NOLING, J.W. Agricultural sustainability and nematode integrated pest management. America Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, Madison, WI, USA. **Agronomy Monograph**, 36, p.251-287, 1998.
- ELANGOVA, R. Controle of foot rot of papaya. **South-Indian-Horticulture**, v.40, p.233, 1992.
- ESCUADERO, J.; ACOSTA, A.; RAMIREZ, L.V.; CALONI, I.B.; SIFRE, G. R. **Yield of three papaya genotypes and their tolerance to papaya ringspot virus in Puerto Rico**. Journal of Agricultural University Porto Rico, v. 78, n. 3-4, p.111-121, 1994.
- 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-CNPMP, 1996. p. 77-84.
- FAO. Disponível: Site **FAO** (07 out. 1999). URL: <http://apps.fao.org/lim500/nph-wrap.pl?Production.Crops.Primary&Domain=SUA>. Consultado em 26 out. 1999.
- FAO. Disponível: Site **FAO** (29 mar. 1999). URL: <http://apps.fao.org/lim500/nph-wrap.pl?Trade.CropsLivestockProducts&Domain=SUA>. Consultado em 26 out. 1999.
- FAO. Resíduos de plaguicidas en los alimentos - 1991. [S.l.]: FAO/OMS, [1991].
- 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).
- FERRAZ, S.; VALLE, L.A.C. do. **Controle de fitonematóides por plantas antagonicas**. Viçosa: UFV, 1997. 73p. (Cadernos didáticos, 7).
- FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de importância agrícola**. 3. ed. São Paulo: Nobel. 1979. 189p.
- FREITAS, L.G.; ALMEIDA, A. M. S.; CARMO, D. N.; D'ANGIERI FILHO, C. N.; SILVA, G.S.; CARNEIRO, N. Dispersão de *Pasteuria penetrans* no campo com jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*) infestado por *Meloidogyne javanica*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.24 p.345. 1999 (Suplemento 209-380).
- FREITAS, L.G.; FERRAZ, S.; MUCHOVEJ, J. J. Effectiveness of different isolates of *Paclomyces lilacinus* and an isolate of *Cylindrocarpon destructans* on the control of *Meloidogyne javanica*. **Nematropica**, v.25, p.109-115, 1995.
- FREITAS, L.G.; GOMES, C.B.; TOMÉ, L.G.O. Produção massal de *Pasteuria penetrans* em diferentes plantas hospedeiras. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.24 p.345, 1999 (Suplemento 209-380).
- FUNDACENTRO. **Manual de prevenção de acidentes para o trabalhador rural**. São Paulo, 1979. 50 p.
- FUNDACENTRO. **Prevenção de acidentes no uso de defensivos agrícolas**. São Paulo, [199-]. (Série Técnica, 1).
- GUPTA, A.K.; PATHAK, V.N. Epidemiology and management of papaya fruit rots. **Summa Phytopathologica**, São Paulo, v.16, n.2, p.92-105, 1990.
- HINE, R. B.; HOLTZMANN, O. V.; RAABE, R. D. **Diseases of papaya (*Carica papaya* L.) in Hawaii**. Hawaii: University Hawaii. Agricultural Experimental Station, 1965. (Bulletin Station, 136).
- HONDA, Y.; ARAGAKI, M. Light-dependence for fruiting body formation and its inheritance in *Phoma caricae-papayae*. **Mycologia**, New York, v.75, p.22-29, 1983.
- HUNTER, J.E.; BUDDENHAGEN, I. Incidence, epidemiology, and control of fruit diseases of papaya in Hawaii. **Tropical Agriculture**, Trinidad, v.49, n.1, p.61-72, 1972.
- HUNTER, J.E.; BUDDENHAGEN, I.W. Field biology and control of *Phytophthora parasitica* on papaya (*Carica papaya*) in Hawaii. **Annals of Applied Biology**, Cambridge, v. 63, p. 53-60, 1969.
- ICHINOHE, M. Integrated control of the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*, on black-pepper plantations in the amazonian region. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.12, p.271-283, 1985.
- ICI DO BRASIL. **Guia de produtos ICI agroquímicos**. São Paulo, 1990.

- INSERRA, R.N.; DUNN, R.A.; McSORLEY, R.; LANGDON, K.R.; RICHMER, A.Y. Weed hosts of *Rotylenchulus reniformis* in ornamental nurseries of Southern Florida. **Nematology Circular**, n.171, 4p. 1989. Florida Department of Agricultural and Consumer Service – Division of Plant Industry
- KIMATI, H. Controle químico. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L., eds. **Manual de fitopatologia** – princípios e conceitos. V. 1, São Paulo, SP:Ceres, 1995. p. 761-785.
- KITAJIMA, E.W.; RODRIGUES, C. H.; SILVEIRA, J.S.; ALVES, F.; VENTURA, J.A.; ARAGAO, F. J. L.; OLIVEIRA, L. H. R. Association of isometric viruslike particles, restricted to laticifers, with Meleira (Sticky disease) of papaya (*Carica papaya*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.18, n.1, p.118-122, 1993.
- KO, W.H. Biological control of *Phytophthora* root rot of papaya with virgin soil. **Plant Disease**. St. Paul, MN., v.66, p.446-448, 1987.
- KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L. G.; NORA, I.; HUMERE, E. Determinação da eficiência de atrativos alimentares na captura de moscas-das frutas *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae) em macieira no RS e SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15., Caxambu, MG. **Resumos...** Caxambu, MG: SEB, [s.n].
- LIBERATO, J.R.; BARRETO, R. W.; RODRIGUES, C.H.; COSTA, H. Ocorrência de oídio (*Ovulariopsis* sp.) em mamoeiro no Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, p.322. 1995. (Suplemento)
- LIBERATO, J.R.; VENTURA, J. A.; COSTA, H. **Mosaico do mamoeiro** - uma ameaça à cultura no Espírito Santo. Vitória-ES: Emcapa, 1994. 4p. (Emcapa. Documentos, 69).
- LIBERATO, J.R.; VENTURA, J.A.; COSTA, H.; RODRIGUES, C. H. Papaya diseases in the Espírito Santo state, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL FRUITS, 1., 1993, Vitória-ES, Brasil. **Program and abstracts...** Vitória: Emcapa, 1993. p.43.
- 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.
- LINFORD, M.B.; YAP, F.; OLIVEIRA, J. M. Reduction of the soil populations of the root-knot nematode during decomposition of the organic matter. **Soil Science**, v.45, p.127-141, 1938.
- 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.VU. **Instruções para a cultura do mamão**. Salvador: Epaba, 1982. 22p. (Epaba. Circular Técnica, 1).
- LUNA, J.VU. **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 (Abst.).
- MALAVASI, A., MARTINS, D. S., BENASSI, V. L. R. M.; CHARMELO, L. "System Approach" em relação à tefritídeos para mamão produzido no estado do Espírito Santo, 85-88p. In: MENDES, L.G.; DANTAS, J.,L.,L.; MORALES, C.F.G. ed., **Mamão no Brasil**. Cruz das Almas, BA: EAUFBA/Embrapa-CNPMPF.181p. 1996.
- MANICA, I. **Fruticultura tropical**: 3. Mamão. São Paulo, SP: Ceres, 1982. 255p.
- MANKAU, R.; MINTEER, R.J. Reduction of the soil populations of the citrus nematode by the addition of the organic materials. **Plant Disease Reporter**, v.46, p.375-378, 1962.
- 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.; SILVA, J.G.F.da. Aspectos econômicos e mercados para a cultura do mamoeiro do grupo Solo na Região Norte do Espírito Santo. In: . In; MENDES, L. G.; DANTAS, J.L.L.; MORALES, C.F.G., ed. **Mamão no Brasil**.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, p. 227-229, 1988.
- MARTINS, D. dos S.; MARIN, S.L.D. Pragas do mamoeiro. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J.E.; FREIRE, F. das C.O. ed. **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: Embrapa – SPI; Fortaleza: Embrapa – CNPAT, 1998. p.143-153.
- 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, p. 273-379, 1993.
- MATOS, J.K.A.; FONSECA, J.N.L.; TAKATSU, A.; FONTES, A.C.A. Ascochytose do mamoeiro 1. Observações acerca de sua ocorrência no Distrito Federal. **Cerrado**, Brasília, v.25, p.18-19, 1974.
- MATUO, T. **Técnica de aplicação de defensivos agrícolas**. Jaboticabal: FUNEP, 1990. 139p.
- McSORLEY, R. Nematological problems in tropical and subtropical fruit tree crops. **Nematropica**, v.22, n.1, p. 103-116, 1992.
- McSORLEY, R. **Plant-parasitic nematodes associated with tropical and subtropical fruits**. Gainesville: IFAS, 1981.49p. (Bulletin, 823).
- McSORLEY, R.; PARRADO, J. L.; CANOVER, R. A. Population buildup and effects of the reniform nematode on Papaya in Southern Florida. **Proc. Florida State Hort. Soc.**, v.96, p.198-200, 1983.

- McSORLEY, R.; GALLAHER, R. N. Cultural practices improve crop tolerance to nematodes. **Nematropica**, v.25, p.53-60, 1995.
- MEDINA, J. C.; BLEINROTH, E. W.; SIGRIST, J. M. M.; MARTIN, Z. J. de; NISIDA, A. L. A. C.; BALDINI, V. L. S.; LETTE, 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.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Agrofit98** – uso adequado de agrotóxicos. DAS/DDIV/CFA. CD ROM, 1998.
- MOSQUEDA-VASQUEZ, R.; ARAGAKI, M.; NAKASONE, H.Y. Screening of *Carica papaya* resistance to root-rot caused by *Phytophthora palmivora*. Butl. **Journal American Society Horticulture Science**, Greensboro, v.106, n.4, p.484-487,1981.
- 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., **Anais...**Campinas, SP, 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.; BARBOSA, C. de J.; MARQUES, O. M.; HABIBE, T. C. Meleira e moscas-das-frutas, uma associação perigosa para a cultura do mamoeiro. **Bahia Agrícola**, v.3, n. 3, p 55-58, 1999.
- 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**, 2000 (no prelo).
- NAUTTYAL, B.D.; SHAR, A. C. P., AGARWALA, S. C. Iron, zinc, and boron deficiency in papaya. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.29, n.1/2, p.115-123, 1986.
- NISHIJIMA, K.A.; MIURA, K.; ARMSTRONG, J. W.; BROWN, S. A.; HU, B. K. S. Effect of forced, hot-air treatment of papaya fruit on fruit quality and incidence of postharvest diseases. **Plant Disease**, St. Paul, MN., v.76, p.723-727, 1992.
- NISHIJIMA, W. T. Effect of hot-air and hot-water treatments of papaya fruits on fruit quality and incidence of diseases. **Acta-hortic.**, Wageningen, v.370, p.121-127, 1995.
- NISHIJIMA, W.T.; DICKMAN, M.B.; KO, W. H.; OOKA, J. J. Papaya diseases caused by fungi. In: PLOETZ, R.C.; ZENTMYER, G. A.; NISHIJIMA, W. T.; ROHRBACH, K.G.; OHR, H. D. **Compendium of tropical fruit diseases**. St. Paul, MN., American Phytopathological Society, 1994. p.58-64.
- 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).
- PARMETER, J.R.; WHITNEY, H. S.; PLATT, H. W. Affinities of some *Rhizoctonia* species the mycelium of *Thanatephorus cucumeris*. **Phytopathology**, St. Paul, MN, v.57, p.218-223, 1967.
- PARRIS, G.K. *Phytophthora parasitica* on papaya (*Carica papaya*) in Hawaii. **Phytopathology**, St. Paul, MN., v.32, p.314-320, 1942.
- PATEL, H.V, PATEL, D. J., PATEL, B.A. Reaction of papaya varieties to *Rotylenchulus reniformis*. **Int. Nematol. Network Newsl**. v.6, n.3, p.24, 1989.
- PIZA JÚNIOR, C.T.; DE NEGRI, J. D. **Recomendações do I Seminário sobre aplicação de defensivos em fruticultura tropical**. Campinas: Cati, 1983. 9p. (Cati. Comunicado Técnico, 39).
- 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. p.68-69.
- PREZOTTI, L.C. **Recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo**. 3. aproximação. Vitória, ES: Emcapa, 1992. 73p. (Emcapa. Circular Técnica, 12).
- PUNITHALINGAM, E. A new combination in *Phoma* for *Ascochyta caricae-papayae*. **Transaction British Mycological Society**, Cambridge, v.75, p.340-341, 1980.
- PURCIFULL, D.; HIEBERT, E.; GONSALVES, D. **Papaya ringspot virus**. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses, n. 292, 1984.
- RAABE, R.D. Susceptibility of senescent leaves of fruiting papaya plants to powdery mildew. **Plant Disease. Report**, St. Paul, MN., v.50, p.519, 1966.
- RAMAKRISHNAN, S.; RAJENDRAN, G. Assessment of yield loss due to *Meloidogyne incognita* in papaya under field conditions. **Nematologia Mediterranea**, v.26, p.225-228, 1998.
- RAMIREZ, B. N.; MITCHEL, D. J. Relationship of density of chlamydospores and zoospores of *Phytophthora palmivora* in soil to infection of papaya. **Phytopathology**, St. Paul, MN., v.65, p.780-785, 1975.
- RAMIREZ, L.; DURAN, A.; MORA, D. Combate integrado de la pudricion radical de la papaya (*Phytophthora* sp.) a nivel de vivero. **Agronomia Mesoamericana**, v.9, p.72-80, 1998.

- RAWAL, R.D. Control of papaya powdery mildew through fungicidal spray. **Indian J. Horticulture**, Bombaim, v.43, p.295-298, 1986.
- RAWAL, R. D. Influences os some weather factors on the development of powdery mildew in papaya. **Plant Disease Report**, St. Paul, MN., v.2, p.97-99, 1987.
- REIFSCHEIDER, F.J.B.; COBBE, V.R. **Agrotóxicos**: escolha, manuseio e aplicação. Brasília: FAO/Codevasf. 1989. 13 p. (Produção de Hortaliças no Vale do São Francisco, 2).
- REIS, A.; MARIANO, R.L.R.; MICHEREFF, S. J.; MENEZES, M. *Phytophthora palmivora*, agente da podridão de raiz e frutos de mamão em Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, p.565, 1997.
- REZENDE, J.A.M.; COSTA, A.S. Doenças de vírus e micoplasma de mamoeiro. **Summa Phytopathologica**, Jaguaraúna, v. 19, n. 2, p.73-79, 1993.
- REZENDE, J.A.M.; COSTA, A.S. Víroses do mamoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.134, p.44-48, 1986.
- REZENDE, J.A.M.; FANCELLI, M.I. Doenças do mamoeiro (*Carica papaya* L. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J. A. M., ed. **Manual de fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas, 3. ed. v. 2. São Paulo: Ceres, 1997. p. 486-496.
- RHODIA AGRO. **Manual de produtos e segurança 1992**. São Paulo, 1991
- RIBEIRO, I. J. A.; CASTRO, L. H. S. M. de; RICCI, M. T.; PIZA JUNIOR, C. T. Ocorrência de *Ovulariopsis papayae*, Bijl em folhas de mamoeiro. **Bragantia**, Campinas, v.47, n.1, p.79-82, 1988.
- RITZINGER, C.H.S.P. **Managing root-nematodes in greenhouse and microplot experiments with organic matter**. Gainesville, Florida: University of Florida. 1997. 153p. Tese de doutorado.
- ROBERTS, P. D.; TRUJILLO, E. First report of *Phytophthora nicotianae* causing leaf blight, fruit rot, and root rot of papaya in American samoa. **Plant Disease**, v.82, p.712-713, 1998.
- ROBINSON, A.F.; INSERRA, R. N.; CASWELL-CHEN, E. P.; VOVLAS, N.; TROCCOLI, A. *Rotylenchulus* species: identification, distribution, host ranges, and crop plant resistance. **Nematropica**, v.27, n.2, p.127-180, 1997.
- 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.
- SALLES, L.A.B. Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana. Pelotas, RS: Embrapa-CPACT, 1995. 58p.
- SALGADO, L.O.; CONCEIÇÃO, M. Z. **Controle integrado e receituário agrônômico**: curso de proteção de plantas. Módulo 7.2, Brasília: ABEAS, 1993. 37 p.
- SAMPAIO, H. S. de V.; LUNA, J. V. U.; SAMPAIO, L.S. de V. Comportamento de linhas endógomas de mamão (*Carica papaya* L.) e seus híbridos, em solo infestado com *Phytophthora* sp. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 1, p. 36-45, 1983.
- SANCHES, N.F.; DANTAS, J.L.L. coord. **O cultivo do mamão**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. 105p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 34).
- 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 PAULO. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. **Agrotóxicos**: esclareça suas dúvidas. Campinas, 1990.
- SEO, S.T.; TANG, C.S. Hawaiian fruit flies (Diptera: Tephritidae): toxicity of benzil isothiocyanate against eggs or 1st instars of three species. **J. Econ. Entomol.**, 75, p.1132-1135, 1982.
- SESHADRI, V.S. A disease of papaya new to Kenya. **Plant Disease Report**, St. Paul, MN., v.62, n.11, p.933, 1978.
- SILVA, M. J.; SANTOS FILHO, H. P. **Pinta preta, varíola ou bexiga do mamoeiro**. Cruz das Almas, BA: Embrapa-CNPMPF, 1993. 2p. (Embrapa/CNPMPF. Mamão em Foco, 81).
- SILVA, A.M.R. **Papaya lethal yellowing virus**: caracterização biológica e molecular. Brasília: UnB, 1996. 122p. Tese de Mestrado.
- 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, 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 do mamoeiro**. Cruz das Almas, BA: Embrapa-CNPMPF, 1993b, 2p. (Embrapa/CNPMPF. Mamão em Foco, 81).
- SILVA, M. J.; SANTOS FILHO, H. P. **Estiolamento ou tombamento de plântulas de mamoeiro**. Cruz das Almas, BA: Embrapa – CNPMPF, 1995. 2p. (Embrapa – CNPMPF. Mamão em Foco, 4).
- SILVA, M.J.; SANTOS FILHO, H. P. **Gomose ou podridão do pé do mamoeiro**. Cruz das Almas, BA: Embrapa-CNPMPF, 1993. 2p. (Embrapa-CNPMPF. Mamão em Foco, 104).
- SMILLIE, R.; GRANT, B.R.; GUEST, B. The mode of action of phosphite: evidence for both direct and indirect modes of action on three *Phytophthora* spp. in plants. **Phytopathology**, St. Paul, MN., v. 79, p.921-926, Sep. 1989.

- SOUZA Jr., M. T. **Analysis of the resistance in genetically engineered papaya against papaya ringspot potyvirus, partial characterization of the PRSV. Brazil Bahia isolate, and development of transgenic papaya for Brazil.** Ithaca, NY, USA: Cornell University, 1999. Ph.D. dissertation. No prelo.
- 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, 56).
- STIRLING, G.R. **Biological control of plant-parasitic nematodes.** Wallingford: CAB International, 1991.
- TANG, C.S. Benzyl isothiocyanate of papaya fruit. **Phytochemistry**, v.10, p.117-121, 1971.
- TANG, C.S. Localizacion of benzylglucosinolate and thioglucosidase in *Carica papaya* fruit. **Phytochemistry**, v.12, p.769-773, 1971.
- TANG, C.S.; SYED, M.M. Benzyl isothiocyanate in the Caricaceae. **Phytochemistry**, v.11, p.2531-2533, 1972.
- TATAGIBA, J.S.; COSTA, A.N.; VENTURA, J. A.; COSTA, H. Efeito do boro e cálcio na incidência da antracnose em frutos de mamoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.23, p.285-286, 1998.
- TATAGIBA, J.S.; LIBERATO, J.R.; ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; VENTURA, J.A. Epidemiologia da antracnose do mamoeiro. In: REUNIÃO DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA DO CENTRO DE PESQUISA DO CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROPECUÁRIAS, 5., Campos de Goitacazes, 1998. **Resumos...** Campos de Goitacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense, 1998. p.122.
- TATAGIBA, J.S.; LIBERATO, J. R.; ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; VENTURA, J. A. Avaliação de fungicidas no controle da antracnose e da podridão peduncular do mamoeiro. **Summa Phytopathologica**, v.24, p.57, 1999.
- TATAGIBA, J.S.; VENTURA, J.A.; LIBERATO, J.R.; MENDONÇA, L.F.; COSTA, H. **Chemical control of Papaya Powdery Mildew.** In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PLANT PATHOLOGY, 7., Edinburgh, Scotland, 1998.
- TRUJILLO, E. E.; HINE, R.B. The role of papaya residues in papaya root rot caused by *Pythium aphanidermatum* and *Phytophthora parasitica*. **Phytopathology**, St. Paul, MN, v. 55, p.1293-1298, 1965.
- TURNER, P.D. Behavior of *Phytophthora palmivora* in soil. **Plant Disease Report**, St. Paul, MN., v.49, p.135-137, 1965.
- ULLASA, B.A.; SOHI, H.S.; GANAPATHY, K.M. Ascochyta leaf spot of papaya and its perfect state. **Indian Journal Mycologic Plant Pathology**, New Delhi, v.4, p.218-219, 1974.
- ULLASA, B.A.; SOHI, H. S.; RAGVENDRA-RAO, N. N. Occurrence of Asperisporium leaf spot of papaya in Índia. **Curr. Sci.**, v.47, p.233-234, 1978.
- VITTI, G.C.; MALAVOLTA, E.; BRASIL SOBRINHO, M. O. C. do; MARIN, S. L. D. Nutrição e adubação do mamoeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2., 1988, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal, SP: FCAV/UNESP, 1989. p. 121-159.

# 12 GLOSSÁRIO

- Abortamento** - ação de não vingar, de morrer antes de desenvolver-se.
- Ação sistêmica** - que se movimenta internamente na planta.
- Ácaros** - artrópodes aracnídeos da ordem acarina, de corpo não segmentado, abdome soldado ao cefalotórax com quatro pares de patas com seis a sete segmentos, cuja respiração se faz por traquéias ou pela pele, podendo ter vida livre ou parasitária.
- Adesivo** - é um adjuvante que auxilia o defensivo ou agrotóxico a aderir na superfície tratada.
- Adjuvante** - qualquer substância inerte adicionada a uma formulação de defensivo, para torná-lo mais eficiente. É o caso dos adesivos, emulsificantes, penetrantes, espalhantes, umidificantes etc.
- Aeração** - ato ou efeito de arejar, renovar o ar; ventilação, circulação do ar.
- Agrotóxico** - defensivo agrícola; substância utilizada na agricultura com a finalidade de controlar insetos, ácaros, fungos, bactérias e ervas daninhas.
- Alvo (de pulverização)** - é a parte da planta a ser protegida pelo defensivo, por ser, preferencialmente, atacada pela praga ou moléstia que se visa combater, ou por ser o local preferido pela praga ou doença para se instalar. Ele pode se encontrar mais externa ou internamente na planta, conforme o hábito da praga ou a localização dos tecidos mais sujeitos ao ataque do fungo ou bactéria. Assim, em cada pulverização é necessário definir com propriedade o alvo, para que ela possa ser corretamente executada.
- Ambiente** - que cerca ou envolve os seres vivos ou as coisas por todos os lados.
- Análise foliar** - exame laboratorial das folhas com o fim de determinar o teor dos elementos fundamentais ao desenvolvimento da planta.
- Análise de solo** - exame laboratorial do solo, com a finalidade de determinar o teor dos elementos fundamentais ao desenvolvimento da cultura a ser plantada ou existente.
- Anomalia** - irregularidade, anormalidade.
- APHIS** - Animal and Plant Health Inspection Service.
- Aração** - lavrar, sulcar, revolver a terra.
- Área clorótica** - sintoma que se revela pela coloração amarela das partes normalmente verdes.
- Armadilha caça-moscas** - engenho ou artifício para apanhar moscas.
- Bactéria** - organismo microscópico unicelular que pode parasitar vegetais.
- Benzimidazólio** - grupo de fungicidas sistêmicos abrangendo os fungicidas Thiabendazol, Benomyl e Tiofanato metílico, entre outros.
- Bico** - é a parte final do circuito hidráulico de um pulverizador, que tem como função transformar a calda em pequenas gotas, espalhando-as no alvo e controlar a saída de calda por unidade de tempo. No caso do combate às pragas e doenças de um pomar, só são utilizados bicos tipo cone aberto, ou seja bicos cujo jato tem formato de um cone vazio no seu centro.
- Borbulha** - germe ou broto de uma planta utilizada para enxerto.
- Bráctea** - folha da inflorescência quase sempre de forma modificada, dimensões reduzidas e coloração viva.
- Brocado** - furado ou atacado por insetos adultos ou suas larvas e lagartas.
- Brotação** - o mesmo que brotamento, isto é, saída de novos brotos, que darão origem a ramificações, folhas e flores.
- Calagem** - método que consiste em adicionar substâncias cálcicas (cal, calcário) à terra para corrigir a acidez.
- Cálcio** - elemento químico de número atômico 20, pertencente aos metais alcalino-terrosos.
- Calda** - solução composta por água e agrotóxico.
- Calo** - formação mais ou menos dura, originada dos tecidos vegetais, sobretudo em seguida a ferimentos ou na cicatrização de enxertos.
- Cancro** - lesão necrótica que forma depressão nos tecidos da casca dos caules, tubérculos, raízes e frutos; a necrose dos tecidos é seguida de certos fenômenos, como, por exemplo, a delimitação definida e precisa da área afetada, muitas vezes com a formação de fendas na casca e colo cicatricial ao redor da superfície morta.
- Casta** - conjunto de uma espécie animal ou vegetal com origem comum e caracteres semelhantes.
- Casulo** - invólucro filamentosos construído pela larva de insetos.
- Cavalo** - designação popular do porta-enxerto.
- Cochonilha** - nome vulgar e genérico usado para designar insetos da ordem homóptera pertencentes à família dos coccídeos.
- Coleóptero** - ordem de insetos formada pelos besouros.
- Comensalismo** - associação entre organismos de espécies diferentes sem prejuízo para as partes envolvidas.
- Compatibilidade (de agrotóxicos)** - propriedade que dois ou mais agrotóxicos apresentam ao serem misturados sem que a eficiência de cada um seja alterada ou diminuída.
- CONFEA** - Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.
- Controle biológico** - controle de uma praga, doença ou erva daninha pela utilização de organismos vivos.
- Convexa** - de saliência curva, externamente arredondada, bojuda.
- Corpo reticulado** - que tem linhas e nervuras entrecruzadas como uma rede.
- Cotilédone** - folha embrionária encontrada nas sementes em geral, em número de uma (monocotiledônea), duas (dicotiledônea) ou muitas (gimnosperma), podendo conter reservas.
- Crescimento pulverulento** - aparecimento de uma cobertura de pó sobre a epiderme das plantas.
- Cúprico** - grupo químico de agrotóxicos derivados de produtos à base de cobre.
- Cutícula** - camada de material de natureza cerosa (cutina), pouco permeável à água, que reveste a parede externa de células epidérmicas.
- Dano** - estrago, deterioração, danificação, lesão.
- De vez** - no tempo adequado de ser colhido, entremaduro.
- Deficiência nutricional** - carência de algum elemento químico fundamental ao desenvolvimento da planta.
- Definhado** - enfraquecido, debilitado, consumido.
- Desinfetar** - destruir os micróbios vivos.
- Deriva** - é o fenômeno de arrastamento de gotas de pulverização pelo vento.
- Desintegração da polpa** - amolecimento da polpa.
- Dispersão** - ato ou efeito de fazer ir para diferentes partes.
- Disseminar** - espalhar por muitas partes; difundir, divulgar, propagar.

- Distúrbio hormonal** - perturbação ou anomalia causada pela variação indesejável das quantidades de hormônios na planta.
- Distúrbio fisiológico** - problema ou anomalia na planta de causa abiótica.
- Ditiocarbamato** - grupo importante de fungicidas derivados do ácido ditiocarbônico; ex.: Mancozeb, Maneb, Zineb.
- Dominância apical** - Crescimento predominante das gemas meristemáticas
- Dorso** - parte posterior, reverso.
- Eclusão** - emergência do imago ou inseto perfeito da pupa; ato ou processo de nascimento do ovo; saída do ovo pela larva ou pela ninfa.
- Embonecamento** - sinônimo de malformação floral ou vegetativa.
- Encarquilhado** - cheio de rugas ou pregas, rugoso, enrugado.
- Entomopatogênico** - capaz de produzir doenças ou parasitar insetos.
- Eriofídeo** - ácaro alongado pertencente à família *Eriophyidae*.
- Erosão** - movimentação do solo causada pela água das chuvas e pelo vento.
- Escama** - designação vulgar da secreção, em geral escamiforme, dos insetos homópteros da família dos coccídeos (cochonilhas), sob o qual estes permanecem durante toda a sua existência ou parte dela.
- Espalhante adesivo** - produto adicionado em pequena proporção à solução de agrotóxicos com o fim de melhorar a dispersão e adesão do produto sobre a planta.
- Espécie** - conjunto de indivíduos que guardam grande semelhança entre si e com seus ancestrais, e estão aptos a produzir descendência fértil; é a unidade biológica fundamental; várias espécies constituem um gênero.
- Esporo** - estrutura, geralmente unicelular, capaz de germinar sob determinadas condições, reproduzindo vegetativa ou assexuadamente o indivíduo que a formou; corpúsculo reprodutivo de fungos e algumas bactérias.
- Esporulação** - formação de esporos.
- Estágio de “chumbinho”** - fruto de manga quando apresenta aproximadamente 30 mm de comprimento.
- Estilete** - instrumento cortante de lâmina fina.
- Estresse hídrico** - conjunto de reações da planta à falta de água que pode perturbar-lhe a homeostase.
- Euforbiáceas** - grande, complexa e multiforme família de plantas floríferas, composta de árvores, arbustos e ervas; há perto de 7.200 espécies espalhadas pelo mundo; o Brasil é rico em representantes dessas espécies, entre eles a seringueira.
- Exportação *in natura*** - ao natural.
- Exsudação** - é a liberação de líquido da planta através de fermento em aberturas naturais (estômato, aquífero ou hidatódio).
- FAO** - Organização para Alimentação e Agricultura; agência das Nações Unidas, cujo objetivo é contribuir para a eliminação da fome e a melhoria da nutrição no mundo.
- Fendilhamento** - separação no sentido do comprimento.
- Fertilização** - aplicação de fertilizantes ou adubos.
- Fitotóxico** - que é considerado tóxico, veneno para as plantas.
- Floema** - O tecido condutor da seiva elaborada ou orgânica nos vegetais vasculares. Compõe-se de elementos crivosos, células parenquimatosas, fibras e esclerócitos. Pode ser primário e secundário. Acha-se localizado para fora do lenho.
- Florescimento** - ato de produzir flores.
- Fluxo vegetativo** - período de crescimento das plantas, excluída a reprodução.
- Fonte de inóculo** - local onde são produzidas as unidades reprodutivas ou propágulos de microrganismos patogênicos.
- Forma anamorfa** - de origem assexuada.
- Forma assimétrica** - que não se acha distribuída em volta de um centro ou eixo.
- Forma imperfeita (de fungos)** - fungos dos quais só conhecemos estruturas de reprodução assexuada, ou seja, a fase de produção de esporo assexuado ou conídio.
- Forma alada** - com asas.
- Fungicida** - produto destinado à prevenção ou ao combate de fungos; agrotóxico.
- Fungo fitopatogênico** - fungo que causa doenças em plantas.
- Fungo** - grupo de organismos que se caracterizam por serem eucarióticos e aclorofilados; são considerados vegetais inferiores.
- Fungo oportunista** - fungo que, para se desenvolver, se aproveita dos ferimentos causados à planta por outras causas.
- Galha** - desenvolvimento anormal de um órgão ou parte dele devido à hiperplasia e hipertrofia simultâneas das células, por ação de um patógeno. As galhas se desenvolvem tanto em órgãos tenros e nas raízes e ramos de plantas herbáceas como em órgãos lenhosos; são comuns as produzidas por nematóides nas raízes de várias plantas e menos freqüentes as causadas por insetos, fungos e bactérias em vários órgãos.
- Gema** - brotação que dá origem a ramos e folhas (gemas vegetativas) e flores (gemas florais).
- Gênero** - conjunto de espécies que apresentam certo número de caracteres comuns convencionalmente estabelecidos.
- Germinação** - nas sementes, consiste numa série de processos que culminam na emissão da raiz; o conceito de germinação se estendeu a todo tipo de planta e microrganismo; fala-se em germinação de esporos e até de gemas de estacas que reproduzem vegetativamente a planta de origem.
- Gradagem** - método que consiste em aplainar o solo por meio de grades puxadas por trator; também pode ser utilizada no combate às plantas daninhas.
- Granizo** - precipitação atmosférica na qual as gotas de água se congelam ao atravessar uma camada de ar frio, caindo sob a forma de pedras de gelo.
- Hemisférica** - que tem a forma da metade de uma esfera.
- Heterocíclico nitrogenado** - fungicida do grupo triclormetilico; captan folpet, captafol e quinomethionate são os fungicidas mais importantes deste grupo.
- Himenóptera** - ordem de insetos representados pelas abelhas, vespas, marimbondos e formigas.
- Hipertrofia** - crescimento exagerado de parte de uma planta ou de toda a planta pelo aumento do tamanho das células.
- Homeostase** - Propriedade auto-reguladora de um sistema ou organismo que permite manter o estado de equilíbrio de suas variáveis essenciais ou de seu meio ambiente.
- Hospedeiro** - vegetal que hospeda insetos e microrganismos, patogênicos ou não.
- Incidência** - que ocorre, ataca, recai.
- Inflorescência** - nome dado a um grupo ou conjunto de flores.
- Ingrediente ativo** - é a substância química ou biológica que dá eficiência aos defensivos agrícolas. É também referida como molécula ativa.
- Inimigo natural** - predador e parasita de uma praga ou doença existente em um local.
- Inoculação** - ato de inserir, introduzir ou implantar um microrganismo ou um material infectado num ser vivo.

- Inseto polinizador** - inseto que transporta grãos de pólen de uma flor para outra.
- Internódio** - intervalo entre dois nós do caule ou outras partes de uma planta.
- Intoxicação** - ato de intoxicar, envenenamento.
- Intumescido** - inchado, saliente, proeminente.
- Irrigação por gotejamento** - tipo de irrigação localizada, feita por meio de gotejadores.
- Lagarta** - forma larval dos lepidópteros e de alguns himenópteros (falsa-lagarta).
- Larva** - segundo estágio do desenvolvimento pós-embrionário dos insetos.
- Lenho** - o principal tecido vegetal de sustentação e condução da seiva bruta nos caules e raízes; o mesmo que xilema.
- Lepidópteros** - ordem de insetos representada pelas borboletas, mariposas e traças.
- Limbo foliar** - a parte expandida da folha (lâmina).
- Luminosidade** - que indica o maior ou menor grau de luz.
- Macronutriente** - nutriente que a planta requer em maior quantidade (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio) para crescer e desenvolver-se.
- Material propagativo** - parte das plantas utilizada na sua multiplicação (sementes, mudas, bulbos, estacas).
- Micélio** - conjunto de filamentos ramificados ou em rede (hifas) que constitui a estrutura vegetativa de um fungo.
- Microaspersão** - tipo de irrigação localizada de plantas, feita por meio de pequenos aspersores.
- Microimenóptero** - pequeno inseto da ordem himenóptera (vespinhas).
- Micronutriente** - nutriente que a planta requer em menor quantidade (boro, cobre, zinco, molibdênio, cloro, ferro), embora seja também importante para o seu desenvolvimento.
- Microrganismo** - forma de vida de dimensões microscópicas (fungos, bactérias, vírus e micoplasmas).
- Necrose** - sintoma de doença de plantas caracterizado pela degeneração e morte dos tecidos vegetais.
- Nematóides** - vermes geralmente microscópicos, finos e alongados que podem parasitar as plantas.
- Ninfa** - forma intermediária entre a larva e o inseto adulto.
- OMS** - Organização Mundial de Saúde.
- Organoclorado** - inseticida à base de carbono, hidrogênio e cloro que, às vezes, contém átomos de enxofre e oxigênio; considerado agrotóxico perigoso devido à sua longa permanência no meio ambiente.
- Organofosforado** - inseticida à base de ácido orgânico (com carbono), ácido fosfórico ou outros derivados de fósforo; agrotóxico.
- Panicula** - tipo de inflorescência que corresponde a um cacho composto; os ramos decrescem da base para o ápice e o conjunto assume a forma cônica ou piramidal, com o ápice para cima.
- Parasita** - organismo que vive às custas de outro.
- Partenogênese** - reprodução por meio de ovos que se desenvolvem sem serem fecundados.
- Patógeno** - organismo capaz de produzir doença.
- Pecíolo** - parte da folha que prende o limbo (lâmina) ao caule, diretamente ou por meio de uma bainha.
- Pedúnculo** - pequena haste que suporta uma flor ou um fruto.
- Película** - pele delgada, flexível ou rígida, lisa ou estriada.
- Pistola** - barra de metal leve que tem uma das extremidades acoplada à mangueira por meio de uma válvula e na outra um dispositivo para a colocação de bicos para a produção da pulverização desejada. A válvula de fechamento pode ser do tipo gatilho ou, mais comumente, do tipo rosca, com 350° de giro, o que faz o jato variar continuamente de sólido ou com gotas grosseiras de grande alcance, a cônico fino, de pequeno alcance.
- Planta daninha** - o mesmo que erva invasora; mato que cresce no pomar e compete por água, luz e nutrientes com a cultura principal.
- Poda sanitária** - corte de ramos mortos ou afetados por alguma praga ou doença.
- Pólen** - pequenos grânulos produzidos nas flores, representando o elemento masculino da sexualidade da planta, cuja função na reprodução é fecundar os óvulos das flores.
- Polífaga** - que se nutre de vários tipos de alimento; parasito que ataca vários hospedeiros.
- Polpa** - parte carnosa dos frutos.
- População** - conjunto de indivíduos da mesma espécie.
- Porta-enxerto** - na enxertia, o mesmo que cavalo; planta em que vai ser aplicado um enxerto; tem a finalidade de escorar e nutrir a planta, geralmente com um sistema radicular mais resistente a pragas e doenças.
- Pós-colheita** - período que vai da colheita ao consumo do fruto.
- PPQ** - Plant Protection and Quarantine.
- Precipitação pluvial** - fenômeno pelo qual a nebulosidade atmosférica se transforma em água formando a chuva.
- Predador** - organismo que ataca outros organismos, geralmente menores e mais fracos, e deles se alimenta.
- Pulverização** - aplicação de líquidos em pequenas gotas.
- Pulverização de pistola** - são equipamentos para aplicação de agrotóxicos sob a forma líquida, que possuem bombas capazes de comprimir a calda a grandes pressões e assim expeli-la através da pistola, onde é fracionada em numerosas gotas de tamanho variável em função da regulagem feita.
- Pupa** - estágio dos insetos com metamorfose completa; estágio normalmente inativo em que ele não se alimenta; precede a fase adulta.
- Quadro sintomatológico** - conjunto de sintomas que as pragas ou doenças causam nas plantas (murcha, seca, podridão).
- Quebra-vento** - cortina protetora formada por árvores, arbustos de diversos tamanhos e telas, com a finalidade de diminuir os efeitos danosos do vento sobre um pomar.
- Regiões semi-áridas** - regiões semidesérticas com um período mínimo de seis meses secos e com índices pluviométricos abaixo de 800 mm anuais.
- Regiões subtropicais** - regiões que apresentam um inverno pouco rigoroso e temperaturas médias em torno de 30°C.
- Regiões superúmidas** - regiões com umidade relativa nunca inferior a 70% e temperaturas superiores a 25°C.
- Regiões tropicais** - regiões onde não ocorre inverno e as temperaturas médias são sempre superiores a 20°C.
- Regurgitar** - expelir, vomitar, lançar.
- Rendilhado** - que tem pequena renda.
- Resistência varietal** - é a reação de defesa de uma planta, resultante da soma dos fatores que tendem a diminuir a agressividade de uma praga ou doença; esta resistência é transmitida aos descendentes.
- Rija** - que não é flexível; dura, rígida, resistente.
- Saprófita** - organismo capaz de se desenvolver sobre matéria orgânica.
- Seletividade (de agrotóxicos)** - é a propriedade que um agrotóxico apresenta quando, na dosagem recomendada, é menos tóxico ao inimigo natural do que à praga ou doença contra a qual é empregado, apesar de atingi-los igualmente.

**Semente poliembriônica** - semente que apresenta dois ou mais embriões e forma plantas mais uniformes.

**Subsolagem** - operação de rompimento das camadas compactadas de solo abaixo de 30 cm, por meio de um implemento chamado subsolador, tracionado por um trator.

**Substrato** - o que serve como suporte e fonte de alimentação de uma planta.

**Superbrotamento** - brotamento excessivo.

**Suscetibilidade** - tendência de um organismo a ser atacado por insetos ou a contrair doenças.

**Tecido corticoso** - tecido da casca.

**Tórax** - segunda região do corpo dos insetos, caracterizada pela presença de pernas e em geral também de asas.

**Transmissor** - organismo (inseto, nematóide, ácaro) que passa uma doença de uma planta para outra.

**Trato cultural** - conjunto de práticas executadas numa plantação com o fim de produzir condições mais favoráveis ao crescimento e à produção da cultura.

**Tricarenda** - o que apresenta três protuberâncias lineares em forma de crista ou quilha.

**Tronco** - caule forte, lenhoso, maciço das árvores e grandes arbustos.

**Tubo polínico** - expansão tubulosa do pólen que possibilita a fecundação da oosfera por um de seus núcleos que funciona como gameta masculino.

**Turboatomizador** - equipamento de pulverização que produz gotas diminutas que são lançadas nas plantas através de um turbilhão, visando a atingir as partes superiores e inferiores da planta.

**Turgidez** - inchação, dilatação.

**Tutoramento** - colocação de uma vara ou estaca com a finalidade de amparar uma muda ou árvore flexível.

**Univoltino** - que se reproduz uma só vez por ano.

**Urticante** - que queima ou irrita; que produz a sensação de queimadura; pêlos urticantes das taturanas.

**USDA** - United States Department of Agriculture.

**Varietade** - subdivisão de indivíduos da mesma espécie que ocorrem numa localidade, segundo suas formas típicas diferenciadas por um ou mais caracteres de menor importância.

**Ventilação** - circulação de ar.

**Vetor** - organismo capaz de transmitir uma doença de uma planta a outra.

**Vírus** - agente infectante de dimensões ultramicroscópicas que necessita de uma célula hospedeira para se reproduzir e cujo componente genético é DNA ou RNA.

**Volátil** - diz-se de uma substância, geralmente um líquido, que evapora à temperatura ambiente normal se exposta ao ar.

República Federativa do Brasil

*Presidente*

Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

*Ministro*

Marcus Vinicius Pratini de Moraes

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

*Ministro*

Martus Tavares

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

*Diretor-Presidente*

Alberto Duque Portugal

*Diretores-Executivos*

Elza Angela Battaglia Brito da Cunha

Dante Daniel Giacomelli Scolari

José Roberto Rodrigues Peres

Embrapa Mandioca e Fruticultura

*Chefe-Geral*

Sizernando Luiz de Oliveira

*Chefe-Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio*

José Eduardo Borges de Carvalho

*Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento*

Domingo Haroldo Rudolfo Conrado Reinhardt

*Chefe-Adjunto de Administração*

Alberto Duarte Vilarinhos